CHIRURGISCHE OPERATIONSLEHRE

HERAUSGEBER

A · BIER H · BRAUN
H · KÜMMELL

BAND III

LEIPZIG · JOHANN AMBROSIUS BARTH

Chirurgische Operationslehre

unter Mitwirkung von

G. Killian, Berlin, R. Klapp, Berlin, Fr. König, Marburg, W. Körte, Berlin, H. Küttner, Breslau, E. Lexer, Jena, W. Müller, Rostock, A. Passow, Berlin, P. Poppert, Gießen, L. Rehn, Frankfurt a. M., O. Rumpel, Berlin, V. Schmieden, Berlin, O. Sprengel, Braunschweig, P. Sudeck, Hamburg, O. Tilmann, Köln, M. Wilms, Heidelberg, L. Wrede, Jena

herausgegeben

von

August Bier
Berlin

Heinrich Braun
Zwickau

Hermann Kümmell
Hamburg

Band III

Operationen am Mastdarm, an den Harn- und männlichen Geschlechtsorganen und an den Extremitäten

Mit 797 meist farbigen Abbildungen im Text und auf 1 Tafel

Leipzig / Verlag von Johann Ambrosius Barth / 1913

Papier von Fr. Adam Seidel in Leipzig
Druck von Grimme & Trömel in Leipzig

Inhaltsverzeichnis.

XVII. Kapitel.

Operationen am Mastdarm, von Peter Poppert in Gießen.

Seite

Atresia ani 1
- a) Operation des Mastdarmverschlusses ohne Nebenafter (Atresia ani, Atresia recti und Atresia ani et recti) 1
- b) Operation der Atresia ani mit innerer Fistel (Atresia ani vesicalis und urethralis) . . 4
- c) Operation bei Atresia ani mit äußerer Fistel (Atresia ani vulvaris-vestibularis, Atresia ani perinealis, Atresia ani scrotalis und Atresia ani suburethralis) 5

Fissura ani 7

Fistula ani 10
- a) Spaltung der Fistel 10
- b) Exzision der Fistel mit nachfolgender Naht 12
- c) Ligatur der Fistel 15

Hämorrhoiden 16
- a) Verschorfung der Knoten mit dem Thermokauter 16
- b) Ligatur der Hämorrhoiden 17
- c) Exzision der Hämorrhoiden 20
- d) Injektionsmethode 21

Operation des Mastdarmvorfalls 22
- a) Methoden zur Verengerung des Anus und des Rektums 22
- b) Methoden zur Wiederherstellung des Beckenbodens (Perineorhaphie) 24
- c) Methoden der Suspension 29
- d) Resektion des Prolapses 31

Mastdarmkrebs 34

XVIII. Kapitel.

Die Operationen an den Nieren, Nierenbecken und Harnleitern, von Hermann Kümmell in Hamburg.

1. Die Chirurgie der Nieren 60
   - Anatomische Vorbemerkungen 60
   - Allgemeines über Nierenoperationen 71
   - Vorbereitung des Kranken zur Operation 82
   - Die Anästhesie 84
   - Nachbehandlung und postoperative Störungen 85
   - Instrumente 86
   - Freilegung der Niere 89
   - Die einzelnen Nierenoperationen 107
2. Die Chirurgie des Nierenbeckens und des Ureters 152
   - Anatomische Vorbemerkungen 152
   - Die Operationen am Nierenbecken 159
   - Die Operationen am Ureter 172

XIX. Kapitel.

Die Operationen an der Prostata, von Hermann Kümmell in Hamburg.

Seite

Anatomische Vorbemerkungen 214
Die hypertrophische Prostata 216
Die Operationen zur Beseitigung der Prostatahypertrophie 221
Die radikalen Operationsmethoden 225
Die Prostatektomie 227
Die Anästhesie 230
Die suprapubische Prostatektomie 231
Die zweizeitige Prostatektomie 242
Die perineale Prostatektomie 242
Die Operation der Prostataatrophie 260
Die extrakapsuläre Prostatektomie 260

XX. Kapitel.

Die Operationen an der Harnblase, Harnröhre und den männlichen Geschlechtsorganen, von Oskar Rumpel in Berlin.

1. Die Operationen an der Harnblase 265
Anatomische Vorbemerkungen 265
Untersuchungsmethoden 271
Punktion der Blase 281
Sectio alta 282
Die Exstirpation von Blasengeschwülsten 290
Die Zystostomie und Blasenfistel 299
Operationen bei zystischer Dilatation des vesikalen Ureterendes 302
Totalexstirpation der Blase 305
Operationen bei Verletzungen der Blasenwand 309
Die Operation der angeborenen Blasenspalte (Ectopia vesicae) 310
Endovesikale Operationsverfahren 310
Die Lithotripsie 313
2. Die Operationen an der männlichen Harnröhre 317
Anatomische Vorbemerkungen 317
Untersuchungsmethoden 320
Der Katheterismus 322
Dauerkatheter 328
Die Urethroskopie 329
Die Entfernung von Fremdkörpern 332
Die Technik des Bougierens 335
Die Urethrotomia interna 339
Die Spaltung der äußeren Harnröhrenmündung (Meatotomie) 340
Urethrototomia externa. (Sectio perinealis, Boutonnière) 341
Die Urethrostomie 354
Verfahren bei Verletzungen der Harnröhre 354
Verfahren bei periurethralen Abszessen und Urininfiltration 356
Operative Behandlung der Harnröhrenfisteln 357
Operationen bei Mißbildungen der Harnröhre 360

Seite

Die Operationen bei Epispadie 364
Operationen bei anderen angeborenen Mißbildungen 366
3. Die Operationen an den männlichen Geschlechtsorganen 368
Die Operationen bei Phimose 368
Amputatio Penis 370
Die totale Emaskulation 372
Plastische Operationen am Penis (Posthio- und Phalloplastik) 375
Operationen am Hoden und Hodensack 376
Operationen bei Hydrocele testis 377
Die Exstirpation des Hodens (Kastration) 380
Die Resektion des Nebenhodens. Epididymektomie 383
Die Resektion des Hodensackes 383
Operationen an Samenstrang und Samenblasen 384

XXI. Kapitel.

Allgemeines über die Technik der Amputationen, Exartikulationen und Gelenkoperationen, von Wilhelm Müller in Rostock.

Amputationen und Exartikulationen 397
Einleitung 397
Allgemeines über Methodik der Amputationen und Exartikulationen 398
Osteoplastische Amputationsmethode 409
Subperiostale Amputationen 411
Allgemeine Regeln zur Ausführung der Amputationen und Exartikulationen und der verschiedenen Methoden 413
Blutersparnis und Blutstillung bei Amputationen 415
Knochenstumpfversorgung 417
Versorgung der Exartikulationsstümpfe 422
Naht der Stumpfbedeckung 423
Kinetische (kineplastische) Stumpfbildung 424
Operative Korrektur fehlerhafter Stümpfe 425
Schmerzstillung bei Amputationen 426
Allgemeines über Technik der Gelenkoperationen 426
Allgemeine Technik der Gelenkresektionen 429
Extrakapsuläre Resektionsmethode (Bardenheuer, Wolkowitsch) 432
Arthrolysis und Arthrodesis 433
Plastische Gelenkoperationen 435

XXII. Kapitel.

Operationen an der oberen Extremität, von Wilhelm Müller in Rostock.

Operationen an den Blutgefäßen 440
Freilegung der Vasa axillaria im thorakalen Abschnitt (Vasa subclavia im IV. Abschnitt) 441
Freilegung der A. und V. axillaris unterhalb der Klavikula 441
Freilegung der A. axillaris im distalen Abschnitt 448
Freilegung der Hauptäste der A. axillaris 452
Freilegung der A. brachialis 455
Freilegung der A. brachialis in der Gegend der Ellenbeuge (A. cubitalis) 458

Seite

Freilegung der A. profunda brachii 459
Freilegung der Teilungsstelle der Art. brachialis (cubitalis) im obersten Abschnitt des Vorderarmes 461
Freilegung der A. radialis am Vorderarm 463
Freilegung der A. ulnaris 465
Freilegung der beiden Arterienstämme im Gebiete der Hand 468
Operationen an den Venen der oberen Extremität 474
Operationstechnik der Aneurysmen an der oberen Extremität 475
Operationen am Lymphgefäßsystem der oberen Extremität 478

Operationen an den Nervenstämmen und -ästen der oberen Extremitäten 481
Freilegung des Plexus brachialis unterhalb der Klavikula 482
Freilegung des N. medianus und N. musculocutaneus in der Achselhöhle 484
Freilegung des N. medianus in der Achselhöhle 485
Freilegung des N. medianus am Oberarm 485
N. ulnaris-Freilegung in der Achselhöhle 485
N. ulnaris am Oberarm 486
Freilegung des N. ulnaris im unteren Abschnitt des Oberarmes 486
Freilegung des N. ulnaris am Ellenbogen hinter dem Epicondylus medialis humeri . . . 486
Freilegung des N. radialis in der Achselhöhle 488
Freilegung des N. radialis am Oberarm 488
Technik der Freilegung des N. radialis oberhalb der Mitte des Oberarmes 489
Freilegung des N. radialis unterhalb der Mitte des Oberarmes 490
Freilegung des N. radialis (Ram. profundus) im oberen Abschnitte des Vorderarmes . . 491
Freilegung des Ram. superficialis N. radialis 492
Freilegung des N. medianus am Vorderarm 492
Technik der Freilegung des N. medianus 493
Freilegung des N. ulnaris am Vorderarm 495
Technik der Freilegung des N. ulnaris am Vorderarm 496

Knochen-, Gelenkoperationen und Gliedabsetzung an der oberen Extremität 497
Operationen im Gebiete des Schultergürtels 497
Arthrotomie und Resektion des Sternoklavikulargelenkes 502
Arthrotomie und Resektion des Akromioklavikulargelenkes 504
Operationen an der Skapula 505
Subtotale und totale Auslösung des Schulterblattes (Amputatio, Exstirpatio scapulae) . . 507
Entfernung des Schultergürtels mit dem Arm (Amputatio interscapulo-thoracalis) 512

Exartikulation des Oberarmes im Schultergelenk (Exarticulatio humeri) 518
Exartikulation mit Bildung eines Hautdeltoideuslappens 519
Die Rakettschnittmethode 525

Operationen am Schultergelenk 529
Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen 529
Punktion des Schultergelenkes 531
Arthrotomie des Schultergelenkes 532
Breite Freilegung des Schultergelenkes zwecks Arthrotomie, Arthrektomie und Resektion 533
Die osteoplastische Methode der Schulterresektion nach Kocher 543
Extrakapsuläre Methode der Gelenkresektion. (Totalexstirpation des Schultergelenkes, Bardenheuer) 548
Erfolge der Schultergelenkresektion 551
Anderweitige Schultergelenkoperationen 554

Seite

Operationen am Oberarm 567
Freilegung der Diaphyse des Humerus 567
Amputationen am Oberarm 569
Amputation im chirurgischen Halse 570
Amputationen im Bereiche der Diaphyse des Oberarmes 571
Exartikulation im Ellbogengelenk 575
Operationen am Ellbogengelenk 581
Punktion des Ellbogengelenkes 583
Arthrotomie des Ellbogengelenkes 583
Breite Eröffnung des Ellbogengelenkes. (Arthrotomie, Arthrektomie und Resektion) . . 584
Resektion des Ellbogengelenkes mit lateralem Schnitt nach Kocher 591
Der ulnare (mediale) Längsschnitt 594
Andere, seltener angewandte Methoden der Arthrotomie und Resektion des Ellbogengelenkes 596
Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes 597
Erfolge der Ellbogengelenkresektion 599
Arthrodesis des Ellbogengelenkes 602
Arthrolysis des Ellbogengelenkes 603
Verfahren bei irreponibeln und veralteten Luxationen des Ellbogengelenkes 606
Blutige Verfahren bei Frakturen im Ellbogengelenk 608
Operationen bei anderweiten Gelenkfrakturen 610
Operationen am Vorderarm 614
Weichteilschnitte am Vorderarm 614
Freilegung der Vorderarmknochen 615
Amputationen am Vorderarm 619
Exartikulation im Handgelenk 621
Plastische Operationen am Vorderarm 625
Operationen am Handgelenk 626
Punktion des Handgelenkes 627
Arthrotomie des Handgelenkes 629
Breite Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes und Karpus 629
Arthrotomie und Resektion mit dorso-ulnarem Schnitt nach Kocher 635
Extraartikuläres Verfahren bei Vorderarm-Handresektion 641
Beurteilung der Erfolge der Handgelenk-Karpusresektion 644
Verfahren bei Ankylose des Handgelenkes 648
Arthrodesis des Handgelenkes 650
Operationen an Hand und Fingern 651
Weichteilschnitte an Hand und Fingern 651
Verfahren bei Sehnenscheidenphlegmone im Gebiete der Hand und Finger 652
Operation bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur 656
Weichteilplastik im Gebiete der Hand und Finger 661
Plastischer Fingerersatz (Verpflanzung von Finger und Zehen in ganzer Dicke) 663
Verfahren bei Syndaktylie 666
Arthrotomie und Resektion der Metakarpophalangeal- und Fingergelenke 669
Blutige Mobilisierung versteifter Fingergelenke (Arthrolysis) 673
Arthrodesis im Bereiche der Fingergelenke 675
Kontinuitätsresektion und Exstirpation der Metakarpen und Phalangen 675
Verfahren bei irreponibler und veralteter Luxation der Fingergelenke 677
Amputationen und Exartikulationen im Bereiche der Hand und Finger 680

XXIII. Kapitel.

Die Operationen an der unteren Extremität, von Rudolf Klapp in Berlin.

Seite

Operationen an den Blutgefäßen, Nerven und Lymphdrüsen 692
Die Freilegung der Arteria iliaca communis 692
Die Freilegung der Arteria iliaca externa 697
Die Arteria hypogastrica 698
Gefäße und Nerven der Glutäalgegend 701
Die Ausräumung der Leistengegend und der tiefen Beckendrüsen 704
Freilegung der Arteria femoralis 708
Freilegung der Vena femoralis communis 712
Die Unterbindung der Vena saphena. Varizenoperationen 712
Der Plexus lumbalis und seine Äste 719
Freilegung des N. femoralis im Trigonum femorale 721
Freilegung des N. saphenus 721
N. obturatorius 721
Nervus ischiadicus 722
Topographie der Kniekehle 722
Freilegung der A. und V. poplitea und des N. tibialis 725
Freilegung des N. peroneus communis 725
Topographie der Gefäße und Nerven des Unterschenkels und Fußes 727
Freilegung der A. tibialis ant. im oberen Drittel des Unterschenkels. N. peroneus profundus 728
Freilegung der A. tibialis antica im unteren Drittel. N. peroneus profundus 728
Freilegung der A. tibialis postica im oberen Drittel. N. tibialis posticus 730
A. tibialis postica in der Knöchelgegend. N. tibialis 731
A. dorsalis pedis 731
Operationen am knöchernen Becken 731
Operationen an der Symphyse 731
Freilegung und Resektion der Synchondrosis sacroiliaca 733
Operationen am Darmbein 737
Operationen am Hüftgelenk 750
Die Exartikulation des Oberschenkels 750
Die Resektion des Hüftgelenkes 757
Arthrodese des Hüftgelenkes 776
Die blutige Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung 777
Die blutige Reposition veralteter traumatischer Hüftgelenksverrenkungen 783
Die operative Behandlung der schnappenden Hüfte 787
Operationen am Oberschenkel 789
Die Freilegung des Femur in ganzer Länge 789
Freilegung des Planum popliteum 791
Osteotomien am oberen Femurende 795
Osteotomie am unteren Femurende 799
Die Amputation des Oberschenkels 804
Beispiel einer Oberschenkelamputation mit großem vorderem Lappen 807
Amputatio femoris diacondylica s. transcondylica (Carden 1846) 810
Operationen am Kniegelenk 811
Die Exartikulation im Kniegelenk 811
Die Grittische Operation 813

Seite

Diakondyläre osteoplastische Amputation des Oberschenkels nach Ssabanejeff 821
Punktion des Kniegelenkes 826
Inzision und Drainage des Kniegelenkes 827
Die Resektion des Kniegelenkes 828
Arthrodese des Kniegelenkes 842
Die operative Mobilisierung des Kniegelenkes 843
Die Operation bei habitueller Luxation der Kniescheibe 848
Operative Verfahren bei Meniskusverletzungen des Kniegelenkes 852
Die Naht der Patella 857
Transplantation des ganzen Kniegelenkes 865

Operationen am Unterschenkel 867
Freilegung der Tibia 867
Die Resektion der Tibia 869
Die Freilegung und Resektion der Tibia 876
Osteotomien am Unterschenkel 878
Die Amputation des Unterschenkels 879

Tenotomien an der unteren Extremität 886
Die subkutane Tenotomie (Stromeyer, 1831) 886
Die offene Tenotomie 888

Sehnenverpflanzungen an der unteren Extremität 892
Allgemeine Regeln für die Technik der Verpflanzung 893
Der Ersatz des M. glutaeus medius und minus durch den M. vastus externus (Lange) . . 895
Die Quadrizepslähmung und -plastik 895
Die Sehnentransplantation am Unterschenkel und am Fuß 898

Operationen am Fuß 905
Die Resektion des Fußgelenkes 905
Osteoplastische Fußresektion nach Wladimiroff-Mikulicz 918
Die Exstirpation einzelner Fußwurzelknochen 922
Exstirpation des Os naviculare 928
Die Arthrodese des Fußgelenkes 928
Die operative Mobilisierung des Talokruralgelenkes 932
Operationen bei Klumpfuß 933
Operationen bei Plattfuß 937
Absetzungen im Bereiche des Fußes (Amputationen und Exartikulationen) 939
Die Pirogoffsche Operation (1852) 940
Exarticulatio pedis 948
Exartikulation des Fußes unter dem Talus. Exarticulatio sub talo (Textor d. Ä., 1841) . 951
Exarticulatio mediotarsea s. in tarso s. intertarsea posterior (Chopart 1791) 955
Exarticulatio tarso-metatarsea (Lisfranc, 1815) 956
Amputatio metatarsea (Sharp-Jäger; Sharp, 1765) 960

Operationen an den Zehen 961
Exartikulation der großen Zehe mit ihren Metatarsalknochen 961
Exartikulation sämtlicher Zehen 963
Operationen bei Hallux valgus 963

Sachregister 967

Verzeichnis der Abbildungen.

1. Proktoplastik nach Amussat.
2a und b. Operation nach Rizzoli bei Atresia ani vulvaris.
3a und b. Spaltung der Mastdarmfistel mit dem Messer.
4a bis c. Exzision der Mastdarmfistel mit Naht.
5a und b. Abquetschen der Hämorrhoidalknoten mit der Stilleschen Quetschzange.
6a und b. Kombination der Exzision mit Ligatur nach Ball.
7a und b. Totale Exzision des unteren Schleimhautabschnittes nach Whitehead.
8. Verengerung des Analrings nach Thiersch.
9a bis c. Perineorrhaphia posterior und Rektopexie.
10a und b. Perineorrhaphia anterior.
11a und b. Kolopexie nach Monod und Vanverts.
12a bis c. Schleimhautresektion bei Prolapsus ani.
13a und b. Resektion des Mastdarmvorfalls nach Mikulicz.
14a und b. Partielle Exzision des Rektums bei kleiner, gut verschieblicher Geschwulst.
15a und b. Perineale Amputation des Rektums.
16. Perineale Resektion des Rektums mit Erhaltung des Sphinkters. (Nach Ball.)
17. Vaginale Resectio recti. (Nach Ball.)
18. Schematische Darstellung der gebräuchlichsten Resektionsmethoden des Kreuzbeins.
19. Resectio recti.
20a und b. Kombinierte Amputatio recti nach Quénu.
21. Übersichtsbild über Lage der Nieren, des Nierenbeckens, der Ureteren und der Blase von vorn. (Schematisch.)
22. Lagebeziehungen zwischen Niere und Kolon, Rippen und Pleura.
23. Übersichtsbild der Lagebeziehungen zwischen Niere, Ureteren, Kolon und Duodenum.
24. Lagebeziehung der Niere zur Fettkapsel und zur Nebenniere. (Nach Gerota.)
25. Gefäße der Niere und des Nierenbeckens.
26. Normale Niere eines 25 jährigen Mannes. Arterien injiziert.
27. Niere eines 12 jährigen Kindes (Längsschnitt). Arterien injiziert.
28. Querschnitt einer gesunden Niere. Arterien injiziert.
29. Mittelschwere Schrumpfniere eines 45 jährigen Mannes. Arterien injiziert.
30. Arterien der Niere und der Fettkapsel, von der Arteria renalis aus injiziert.
31. Die Gefäße der Nierenkapsel.
31a. Venen des Nierengebiets. (Nach Albarran.)
32. Nierenschatten. Aufnahme mit Kompressionsblende.
33. Harnstoffbestimmung nach Esbach (Tabelle).
34. Apparat zum Messen des elektrischen Leitungswiderstandes für Harn u. dgl. (Nach Löwenhardt.)
35. Tabellarische Darstellung der Funktionsprüfung der Niere bei linksseitiger Erkrankung. (Nach Albarran.)
36. Beckmannscher Apparat zur Kryoskopie des Blutes.
37. Krallenzange.

38. Gerade Zange zum Abklemmen des Nierenstiels.
39. Winklig abgebogene Zange zum Abklemmen des Nierenstiels.
40. Nierenstielzange nach Collin.
41. Federnde Zangen zum Abklemmen der Nierengefäße und des Ureters.
42. Breiter stumpfer Hacken.
43. Gewicht mit Kette zum Halten der Krallenzangen.
44. Elektrokauter zum Ausbrennen des tuberkulösen Ureters.
45. Ureterenkatheter.
46. Freilegung der Niere. Colon descendens hervorgezogen.
47. Freilegung der Niere. Die Finger lösen die Niere vom Peritoneum stumpf ab.
48. Transperitoneale Nephrektomie bei Beckenniere. (Halbschematisch.)
49. Lagerung des Kranken zur Operation auf Nierenrolle. Schnittführung.
50. Lagerung auf Operationstisch mit verstellbarem Nierenbügel.
51. Schnittführung für die lumbale Freilegung der Niere nach Simon, Czerny, v. Bergmann-Israel und Péan.
52. Durchtrennung der Weichteile bis auf Muskulatur.
53. Topographie des lumbalen Schrägschnittes.
54. Durchtrennung der Faszie (retrorenal), Hervorquellen der Fettkapsel.
55. Freilegung der Fettkapsel nach Durchtrennung der Haut, Muskeln und Aponeurose.
56. Stumpfe Auslösung der Niere aus der Fettkapsel.
57. Niere mit Fettkapsel freiliegend, Kolon schimmert durch das Peritoneum hindurch.
58. Lagebeziehung des Peritoneums zu Kolon, Niere und Fettkapsel.
59. Spaltung der Capsula propria auf Hohlsonde.
60. Stumpfe Lösung der Capsula propria.
61. Die Capsula propria ist abgelöst und ausgebreitet.
62. Die Capsula propria wird am Hilus abgeschnitten.
63. Fixierung der Wanderniere. Drei Fäden sind durch die Nierensubstanz gelegt.
64 bis 66. Die Operation der Wanderniere nach Vogel.
67. Fixation der Wanderniere nach Narath.
68. Abklemmung der luxierten Niere.
69. Großer Stein im Nierenbecken.
70. Stein im Nierenbecken und im Rindenteil der Niere.
71. Nierenstein. Sonde mit Draht im Ureter.
72. Drei ringförmige Schatten, die Nierensteine vortäuschen.
73. Niere abgeklemmt. Einführen einer Sonde zum Suchen des Steines.
74. Fassen eines Nierenbeckensteines mittels Kornzange nach Anlegung eines kleinen Nierenschnittes.
75. Eindringen des Fingers in die gespaltene Niere zum Suchen des Steins.
76. Nephrolithotomie. Der Stein ist nach Spaltung der Niere im Nierenbecken freigelegt.
77. Verlauf der Fäden bei der Nierennaht.
78. Naht der Niere. Drainage.
79. Nierendrainage. Lagerung nach der Operation.
80. Nephrotomie. Die Fettkapsel ist entfaltet, die Niere inzidiert.
81. Einseitige Versorgung bei dauernder Nierenfistel. (Nach Watson.)
82. Beiderseitige Versorgung bei dauernder Nierenfistel. (Nach Watson.)
83. Die Niere ist nach außen luxiert, der Ureter doppelt unterbunden.
84. Die Niere ist nach außen gelagert, Ureter und Gefäße sind abgeklemmt und abgebunden.
85. Die Niere ist entfernt, Gefäßstümpfe (Arteria und Vena renalis) und der abgebundene Ureter sind sichtbar und mit Klemmen gefaßt.

86. Einnähung des tuberkulösen Ureterstumpfes in die Bauchwand, abseits von der Operationswunde. (Schematisch.)
87. Hufeisenniere vor der Operation.
88. Operation der Hufeisenniere. (Nach Rovsing.)
89. Ein Nebennierensarkom wird von der Niere operativ getrennt.
90 bis 92. Röntgenogramme injizierter Nierenbecken.
93. Röntgenogramm einer injizierten Säuglingsniere.
94. Röntgenogramm eines doppelten Nierenbeckens.
95. Röntgenogramme von Nierenquerschnitten, deren Becken und Gefäße zum Teil injiziert waren. (Schematisch.)
96. Doppeltes Nierenbecken. Röntgenogramme von Nierenquerschnitten, deren Becken und Arterien injiziert sind.
97. Kollargol-Übersichtsaufnahme vom uropoetischen System.
98. Erweiterung des rechten Nierenbeckens und Ureters infolge hartnäckiger Kolipyelitis.
99. Angeborene Hydronephrose.
100 und 101. Röntgenogramme von injizierten Nierenbecken und Ureteren (nach anatomischen Präparaten).
102. Pyelotomie. An der hinteren Fläche des Nierenbeckens ist der Stein sichtbar.
103 und 104. Sicherung der Naht bei Pyelolithotomie durch gestielten Lappen der Capsula fibrosa. (Nach Payr.)
105. Fengersche Operation. Spaltung der Striktur in Längsrichtung. Einlegen der Fäden.
106. Fengersche Operation. Naht in querer Richtung nach Art der Pyloroplastik.
107 und 108. Nierenbeckenplastik von Morris. (Nach Watson.) I und II.
109. Pyeloplikatio nach Israel. (Halbschematisch.)
110. Resection orthopédique Albarran.
111. Ureteropyeloneostomie. (Nach Küster.)
112. Implantation des Ureters in den Sack des Nierenbeckens. (Nach Krogius; aus Albarran.)
113 bis 115. Anastomose des Nierenbeckens mit dem Ureter. (Nach Albarran.)
116. Doppelläufiges Blasenzystoskop (nach Heinemann) zum Einführen dicker Katheter.
117. Schnittführung zur Freilegung des Ureters. (Nach Watson.)
118. Freilegung des rechten Ureters vor Exstirpation des Uterus. (Nach Döderlein-Krönig.)
119. Schnittführung zur Freilegung des Ureters.
120. Schnitt zur Freilegung des Ureters. Arteria und Vena epigastrica sind sichtbar und mit Arterienpinzette gefaßt.
121. Der Ureter ist extraperitoneal freigelegt und hervorgezogen. Große Gefäße sind sichtbar, der Darm ist durch Peritoneum bedeckt.
122. Beckenflecke (Phlebolithen).
123. Kleine Uretersteine.
124. Ureterstein. Sonde von oben durch Nierenfistel und von unten.
125. Stein im Beckenteil des Ureters.
126. Stein neben der Sonde; dabei nach oben verschoben und dadurch für die Operation höhere Lage vortäuschend.
127. Zur Technik der Kollargol-Übersichtsaufnahmen von Nierenbecken und Ureter.
128a und b. Ureterstein.
129. Stein im Beckenteil des linken Ureters. Hier Stauung des Kollargols. Erweiterung des linken Nierenbeckens.
130. Pyonephrose mit Stein. Korkzieherartige Erweiterung und Schlängelung des Ureters.
131. Erweiterung beider Ureteren.

132. Der Ureter ist hervorgezogen und eröffnet, der Stein sichtbar.
133. Stein im unteren Teil des Ureters. (Nach Young.)
134. Spaltung der strikturierten Orific. ureteris nach Einlegung der Sonde in den eröffneten Ureter. (Nach Young.)
135. Naht einer transversalen Wunde des Ureters nach van Hook.
136. End-zu-Endnaht des Ureters nach Albarran.
137. End-zu-Endvereinigung in schräger Richtung nach Bovée.
138a und b. Uretero-Ureterostomie nach dem Verfahren von Poggi, modifiziert von Boari. (Aus Albarran.)
139. Laterale Implantation des Ureters. (Aus Döderlein-Krönig.)
140a. Uretero-Ureterostomie nach dem Verfahren von van Hook. (Aus Albarran.)
140b. Implantation des Ureters nach van Hook.
141. Laterale Anastomose der Ureteren nach Emmet.
142. Laterale Anastomose der Ureteren nach Monari.
143. Implantation des Ureters in die Blase nach Krause.
144. Implantation der Ureteren in die Blase nach Witzel.
145 und 146. Implantation des Ureters in die Blase. (Unsere Methode.)
147. Ureterozystostomie nach Sampson. Lage der Nähte zur Fixierung des Ureters in die Blase. (Aus Albarran.)
148. Implantation der Ureteren in die Bläse nach Sampson-Krönig.
149 bis 152. Einpflanzung der Ureteren in Colon descendens nach Maydl (Tichoff).
153. Einpflanzen der Ureteren in den Mastdarm. (Schematisch.)
154. Totale Nephro-Ureterektomie bei Pyonephrose mit Ureterempyem.
155. Lagebeziehungen des Peritoneums zu den Beckenorganen nach Corning. (Schematisch.)
156. Prostata und Samenbläschen. (Nach Spalteholz.)
157. Hypertrophie des Mittellappens.
158. Hypertrophie der Seitenlappen.
159 und 160. Prostatahypertrophie. (Anatomische Präparate.)
161. Sehr große Prostata, in der Blase liegend. (Anatomisches Präparat.)
162. Sehr große Prostata, exstirpiert.
163. Mittelgroße Prostata, exstirpiert.
164. Prostataatrophie, exstirpiert.
165. Divertikelblase, mit Kollargol gefüllt.
166. Divertikelblase, mit Kollargol gefüllt, bei Prostataatrophie.
167. Normale Blase, mit Kollargol gefüllt.
168. Prostatasteine.
169. Prostatahypertrophie. Kollargolgefüllte Blase. Links Beckenflecke.
170. Bottinisches Instrument zum Durchschneiden der Prostata.
171. Bottinischer Brenner. Schnabel mit Platinbrenner.
172. Bottinischer Brenner. Handgriff.
173. Spekulum mit elektrischer Lampe, getrennt.
174. Spekulum mit elektrischer Lampe, vereinigt.
175. Ringmesser nach Grunert.
176. Mandrin zum Einführen von Gummikathetern nach Schede.
177. Verschiedene Gummikatheter.
178. Blasendrain nach Freyer zur transvesikalen Prostatektomie.
179. Instrumente nach Young zur perinealen Prostatektomie.
180 und 181. Schnitt durch das männliche Becken. (Nach Corning.)

182. Äußere Schnittführung. Projektion der Blase, Prostata und Umschlagsfalte des Bauchfelles.
183. Lage der Blase und der Umschlagsfalte des Peritoneums nach Durchtrennung der Bauchdecken.
184. Zurückdrängen des Peritoneums und Schnittführung in die Blase.
185. Lage der Prostata nach Eröffnung der Blase. Katheter eingeführt.
186. Hervorziehen der Prostata mit Muzeuxscher Zange.
187. Stumpfes Herausschälen der Prostata.
188. Stumpfe Durchtrennung der Schleimhaut und Kapsel durch den Zeigefinger. (Nach Freyer.)
189. Stumpfes Herausschälen der Prostata. (Schematisch.)
190. Schluß der Blase durch Naht nach Drainage und Tamponade derselben.
191. Vernähung der Bauchdecken.
192. Zelluloidkapsel. (Nach Irving.)
193. Auflegen der Irvingschen Zelluloidkapsel. Drain entfernt.
194. Topographie des Dammes beim Mann nach Heitzmann.
195. Schematischer sagittaler Durchschnitt des kleinen Beckens nach Gosset-Proust.
196. Schnittführungen zur perinealen Prostatektomie nach Albarran, Proust und Young.
197. Die beiden Zeigefinger lösen die Prostata vom Rektum ab. (Nach Albarran.)
198. Inzision der Urethra nach Ablösung der Kapsel. (Nach Albarran.)
199. Exstirpation des retrospermatischen Teiles der Prostata unter Führung des in die Blase eingeführten linken Zeigefingers. (Nach Albarran.)
200. Inzision der Kapsel und Eröffnung der Urethra.
201. Ablösung der Kapsel.
202. Weitere Ablösung der Kapsel.
203. Hervorziehen der Prostata aus der Kapsel.
204. Einführung des Instrumentes. Ansicht von der Blase aus. (Schematisch.)
205. Einführung des Instrumentes bei stark entwickeltem Mittellappen. (Schematisch.)
206 und 207. Perineale Prostatektomie mit seitlichem Schnitt. (Nach Wilms.)
208. Perineale Prostatektomie. Nach Wilms. (Frontalschnitt.)
209 bis 212. Prostatektomie nach v. Rydygier.
213 und 214. Medianschnitt durch das Becken. (Nach Waldeyer.)
215. Blick in den Blasengrund.
216. Sagittalschnitt durch die Blase. (Nach Waldeyer.)
217. Transversalschnitt durch das Becken. (Nach Waldeyer.)
218a und b. Prinzip des optischen Systems des Zystoskops.
219. Zystoskop.
220. Glasgefäß zur Aufbewahrung der Zystoskope.
221 und 222.
223 bis 231. Zystoskopische Bilder.
232 und 233. Ureterenkatheterismus. I. und II. Akt.
234 und 235. Ureterenzystoskop.
236 bis 239. Ureterenkatheterismus im Spiegelbild.
240. Sectio alta.
241. Blasennaht.
242. Sectio alta.
243. Exstirpation eines Blasentumors.
244. Schleimhautnaht nach Tumorexstirpation.
245. Querschnitt durch die Bauchdecken oberhalb der Symphyse.
246. Querer Blasenschnitt.
247. Zystostomie.

248 bis 250. Schrägfistel.
251. Zystoskopisches Bild einer zystischen Dilatation des vesikalen Ureterendes.
252. Operation bei zystischer Erweiterung des vesikalen Ureterendes.
253. Hautschnitt zur Totalexstirpation der Blase.
254. Totalexstirpation der Blase mittels temporärer Resektion der Symphyse.
255. Totalexstirpation der Blase. Freilegen des Ureters.
256a bis d. Operationszystoskop mit verschiedenen Einsätzen.
257. Lithotriptor.
258. a) Evakuationskatheter, b) Bigelowsche Saugpumpe.
259 bis 262. Lithotripsie (nach Guyon) I bis V.
263. Medianschnitt durch das männliche Becken.
264. Medianschnitt durch die hintere Harnröhre. (Nach Waldeyer.)
265. Elastische Knopfsonde.
266. Nelatonkatheter.
267. Mercierscher Katheter.
268. Katheter verschiedener Formen.
269. Katheterspanner.
270. Katheter aus Neusilber.
271 bis 274.
275. Gerader silberner Katheter mit Mercierschem Schnabel.
276. Befestigung des Dauerkatheters.
277. Urethroskop nach Goldschmidt.
278 und 279. Vordere und hintere Harnröhre im urethroskopischen Bilde.
280 und 281. (Nach einer Zeichnung von Goldschmidt.)
282. Haarnadel in der Harnröhre.
283. Fremdkörperzange.
284. Fassen des Steines. (Nach Albarran).
285. Durchstoßen und Umwenden der Nadel. (Nach Hartmann.)
286. (Nach Hartmann.)
287. Charrièresche Skala.
288a bis g. Bougies verschiedener Formen.
289. a) und b) Bougieren bei exzentrisch liegendem Lumen. c) Bougieren im Bündel. (Nach Hartmann.)
290. Harnröhrenbougie.
291. Dilatator nach Le Fort.
292. Dilatator nach Kollmann.
293. Urethrotom nach Maisonneuve.
294. Urethrotom nach Albarran.
295. Oberflächliche Schicht der Dammuskulatur. (Nach Bardeleben-Haeckel.)
296. Tiefe Schicht der Dammuskulatur. (Nach Bardeleben-Haeckel.)
297. Halbkreisförmiger Bogenschnitt.
298 und 299. Urethrotomia externa I und II.
300. Anlegung der Harnröhrenwandnähte.
301. Spaltung einer Harnröhrenstriktur.
302 bis 305. Harnröhrennaht nach Albarran.
306. Anlegung der zirkulären Naht nach vollständiger Resektion der Harnröhre.
307 bis 310. Resektion der Harnröhre I und II. (Nach Marion.)
311. Drainage bei Urininfiltration. (Nach Hartmann.)

312 bis 316. Operationen bei Harnröhrenfisteln.
317 bis 319. Aufrichtung des Penisschaftes.
320. Operation der Eichel- und Penishypospadie. (Nach Beck und v. Hacker.)
321 bis 323. Ersatz der Urethra durch ein Venenstück.
324 bis 330. Plastische Operation bei Epispadie.
331 bis 334. Phimosenoperation (dorsale Spaltung).
335 und 336. Phimosenoperation nach Schloffer.
337 bis 342. Phimosenoperation nach Hagedorn.
343. Querschnitt durch den Penis. (Nach Waldeyer.)
344. Amputatio Penis.
345 bis 347. Totale Emaskulation I bis III.
348 bis 350.
351. Hüllen des Hodens. (Nach Brösicke.)
352. Punktion der Hydrozele.
353 und 354. Radikaloperation nach v. Bergmann.
355. Hydrozelenoperation nach Winkelmann.
356. Hydrozelenoperation nach Klapp.
357. Kastration. Freilegung des Samenstranges.
358. Kastration.
359. Resektion des Skrotums. (Nach Hartmann.)
360 und 361. Operation der Varikozele.
362. Vasektomie.
363 und 364. Lage der Samenblasen usw. (Nach Waldeyer.)
365. Freilegung der Samenblasen. Hautschnitt.
366 bis 369. Freilegung der Samenblasen (nach Völker) I bis IV.
370 bis 373. Die gebräuchlichsten Schnittführungen zur Amputation.
374 bis 376. Zirkelschnittmethode. I. bis III. Akt.
377 und 378.
379. Schrägschnittmethode (Blasius).
379a. Schematische Darstellung der Schrägschnittmethode auf dem Durchschnitt.
380. Amputationsnahtlinie bei Schrägschnitt- und Einlappenmethode.
381. Rakettschnitt zur Exartikulation im Schultergelenk.
382. Bildung zweier gleich großer Hautfaszienlappen.
383. a) Bildung eines großen Hautmuskellappens mit Halbzirkelschnitt auf der entgegengesetzten Seite. b) Schrägschnitt.
384. Lappenbildung mittels der Durchstichs-(„französischen“)Methode.
385. Bildung ungleich langer Lappen (Hautmuskellappen).
386. Schematische Darstellung der Diaphysenosteoplastik. Ursprüngliches Verfahren nach Bier.
387. Schematische Darstellung eines Amputationsstumpfes mit Diaphysenosteoplastik. Ursprüngliches Verfahren nach Bier.
388. Nahtlinie bei Zirkelschnitt und gleich langen Lappen.
389. Nahtlinie bei ungleich langen Lappen.
390. Lage der Nahtlinie bei großen einfachen Lappen und Schrägschnitt.
391. Technik der Unterbindung am Stumpf. (Vorderarm in Supination.)
392. Nervenstumpfversorgung a) nach Bier, b) nach Bardenheuer.
393 bis 395.
396. Versorgung des Knochenstumpfes nach Bunge.
397. Tragfähiger osteoplastischer Amputationsstumpf nach Bier.

398. Tragfähiger Amputationsstumpf nach Absetzung der Muskeln, des Periostes und der Knochen in einer Ebene. (Petitsche Methode.)
399. Gut tragfähiger Amputationsstumpf nach Zirkelschnittmethode.
400. Amputationsstumpf mit Etagennaht und Antagonistennaht. Schematisch.
401. Amputationsstumpf. Naht bei ungleichen Weichteilen (Unterschenkel). Schematisch.
402. Kineplastische Stumpfbildung.
403. Halbschematische Darstellung des kineplastischen (kinetischen) Stumpfes (Vanghetti-Ceci).
404. Schematische Darstellung (Durchschnitt) des konischen Amputationsstumpfes und der operativen Korrektur desselben (Ausschneidung eines abgestutzten Kegels).
405. Punktion des Kniegelenks.
406. Extrakapsuläre Resektion (Exstirpation) des Sternoklavikulargelenks.
407 und 408. Gelenktransplantation nach Lexer. I. und II. Akt.
409. Gelenktransplantation nach Lexer. Femur- und Tibiagelenkende.
410. Freilegung der Vasa axillaria in der Fossa infraclavicularis mit einem Querschnitt. I. Akt.
411. Freilegung der A. axillaris im thorakalen Abschnitt (A. subcl. unterhalb der Klavikula) mittels der gewöhnlichen Querschnittmethode.
412. Schnittführung zur Freilegung der Vasa axillaria im oberen Abschnitt.
413. Breite Freilegung der Gefäße und Nerven der Fossa infraclavicularis und axillaris mit temporärer Durchschneidung der Mm. pect. I. Akt.
414. Ergiebige Freilegung der Vasa axillaria nebst Plexus brachialis mittels temporärer Durchschneidung der Mm. pectorales (maj. und min.).
415. Schnittführungen zur Freilegung 1. der Achselhöhle, 2. der A. axillaris (nach Lisfranc), 3. der A. subscapularis, 4. der A. brachialis.
416. Freilegung der Art. axillaris (nach Lisfranc) in der Achselhöhle.
417. Darstellung der Anastomosenverhältnisse in der Schulter-Oberarmgegend.
418. Freilegung der A. subscapularis in der Achselhöhle.
419. Freilegung der A. circumflexa humeri posterior (nebst N. axillaris).
420. Schnittführung zur Freilegung der Arterien- und Nervenstämme am Vorderarm und Oberarm.
421. Freilegung der A. brachialis in der Mitte des Oberarmes (im Sulcus bicipit. medialis).
422. Darstellung der Arterienanastomosen in der Oberarm- und Ellbogengegend. (Nach Corning.)
423. Freilegung der A. brachialis in der Ellenbeuge (A. cubitalis).
424. Freilegung der A. profunda brachii im oberen Abschnitt des Oberarmes.
425. Freilegung der Teilungsstelle der A. brachialis (cubitalis) im oberen Abschnitt des Vorderarmes.
426. Freilegung der A. radialis oberhalb der Mitte des Vorderarmes.
427. Freilegung der Aa. radialis und ulnaris oberhalb des Handgelenkes.
428. Freilegung der A. ulnaris in der Mitte des Vorderarmes.
429. Schnittführungen zur Freilegung des Arcus volaris sublimis.
430. Freilegung des Arcus palmar. superficialis mittels Längsschnitt nach Kocher.
431. Freilegung des Arcus volaris sublimis.
432. Schnittführung zur Freilegung der A. radialis in der Tabatière und an der Eintrittsstelle ins Spatium interosseum I.
433. Freilegung der A. radialis (Ram. prof.) am Dorsum manus.
434. Verlauf der Hautvenen und Hautnerven am Arm. (Nach Spalteholz.)
435. Freilegung eines Aneurysmas der A. axill. (A. subclav. im IV. Abschnitt) mittels temporärer Osteotomie der Klavikula und temporärer Durchtrennung beider Mm. pectorales.
436. Freilegung der Achselhöhle (Drüsenpaket) mit Querschnitt. (Nach Kocher.)
437. Gefäße und Nerven der Achselgegend und Plexus brachialis am Halse. (Nach F. Merkel.)
438. Freilegung des N. ulnaris hinter dem Epicondylus medialis humeri (Sulc. ulnaris).

439. Schnitte zur Freilegung a) des N. axillaris und der A. circumfl. hum. post. b) und c) des N. radialis.
440. Freilegung des N. radialis im unteren Viertel des Oberarmes zwischen Mm. brachialis und brachioradialis.
441. Freilegung des N. medianus am Vorderarm.
442. Durchschnitt des Vorderarmes im distalen Abschnitt bei Supination. (Nach Häckel-Bardeleben.)
443. Topographie des retro- und infraklavikularen Raumes im Verhältnis zur Klavikula. (Nach F. Merkel.)
444. Subperiostale Auslösung der Klavikula.
445. Schlüsselbein, Brustbein und I. Rippe, mit Bändern, von vorn. (Nach Fick.)
446. Schnittführungen am Schultergelenk.
447. Freilegung des Sternoklavikulargelenkes und Andeutung der extrakapsulären Resektion.
448. Arthrotomie und Naht des Akromioklavikulargelenkes (bei Diastase).
449. Nerven des rechten Schulterblattes, von hinten. (Nach Spalteholz.)
450. Schnittführung zur Exstirpatio scapulae (Langenbeck) und zur Resektion des Schultergelenkes nach Kocher.
451. Freilegung der Skapula zur Exstirpatio scapulae.
452. Exstirpatio scapulae. II.
453. Gebräuchlichste Schnittführung zur Exstirpation des Armes mit dem Schultergürtel. (Berger.)
454 bis 456. Amputatio interscapulo-thoracalis. I. bis III. Akt.
457 a und b. Stumpfbild nach Amputatio interscapulo-thoracalis.
458. Schnittführung zur Exarticulatio humeri. (Ph. v. Walther.)
459 bis 462. Exartikulation im Schultergelenk. I. bis IV. Akt.
463 und 464. Stumpf nach Exartikulation im Schultergelenk.
465. Exartikulation im Schultergelenk mit der Amputations-Resektionsmethode.
466 bis 468. Schnittführungen zur Exarticulatio humeri.
469. Exarticulatio humeri mit Ovalär(Lanzett)schnitt (Scoutetten, 1827).
470. Rechtes Schultergelenk, von hinten. (Nach Fick.)
471. Rechtes Schultergelenk. Frontalschnitt von hinten. (Nach Fick.)
472. Punktion des Schultergelenkes.
473. Halbschematische Darstellung der Außen- und Innenrotatoren des Humerus und ihrer Beziehung zur Schultergelenkkapsel.
474 bis 477. Arthrotomie resp. Resektion des Schultergelenkes nach v. Langenbeck. I. bis IV. Akt.
478. Armhaltung und Schnittführungen zur Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes.
479. Arthrotomie des Schultergelenkes mittels großen vorderen Schrägschnittes (Baudens, Maisonneuve) im Sulcus deltoideo-pectoralis.
480. Freilegung des Schultergelenkes mit temporärer Osteotomie der Klavikula.
481 bis 483. Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes nach Kocher.
484. Verschiedene Schnittführungen zur Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes.
485. Schnittführung zur Resektion des Schultergelenkes nach Albanese.
486 bis 489. Extrakapsuläre Resektion des Schultergelenkes. (Halbschematisch.)
490. Frontalschnitt durch das Schultergelenk eines achtjährigen Kindes.
491. „Umpflanzung" des Humeruskopfes nach Resektion einer Metaphysenscheibe nach Klapp. (Schematisch.)
492. Arthrotomie des Schultergelenkes mit vorderem Schrägschnitt bei veralteter Luxatio subcoracoidea. (Nach Dollinger.)
493. Arthrotomie des Schultergelenkes mit hinterem Schnitt. (Nach Dollinger.)
494 und 495. Muskelplastik bei habitueller Schulterexstirpation nach Clairmont-Ehrlich.

496. Muskelplastik bei habitueller Schulterluxation nach Clairmont-Ehrlich.
497. Transplantation des M. pectoralis major an die Stelle des gelähmten M. deltoideus. (Nach O. Hildebrand.)
498. Desgleichen. (Nach A. Hildebrandt.)
499. Freilegung des Humerus vom Sulcus bicipitalis lateralis aus.
500. Schnittführungen am Arm und Schultergelenk.
501. Querschnitt des (rechten) Oberarmes in der Mitte.
502. Querschnitt des (rechten) Oberarmes im unteren Drittel.
503. Amputation des Oberarmes mittels volaren und dorsalen Hautmuskellappens. (Methode von Vermale.)
504 und 505. Kineplastische Oberarmamputation.
506 und 507. Exartikulation im Ellbogengelenk mittels Bildung eines dorsalen Hautlappens.
508. Exartikulation im Ellbogengelenk mit volarem Lappenschnitt.
509. Doppellappen zur Ellbogenexartikulation.
510. Hinterer Schrägschnitt zur Ellbogenexartikulation.
511. Vorderer Schrägschnitt zur Ellbogenexartikulation.
512. Linkes Ellbogengelenk, mit Wachs gefüllt, von der radialen Seite gesehen. (Nach Fick.)
513. Rechtes Ellbogengelenk von der Ulnarseite. (Nach Fick.)
514. Rechtes Ellbogengelenk von der Radialseite. (Nach Fick.)
515. Punktion des Ellbogengelenkes.
516. Olliers Bajonettschnitt zur Arthrotomie und Resektion des Ellbogengelenkes.
517. Arteria brachialis und tiefe Gebilde der Beugerloge des Oberarmes. (Nach Corning.)
518. Schnittführung zur Arthrotomie und Resektion des Ellbogengelenkes. (Nach v. Langenbeck und Kocher.)
519 bis 521. Resektion des Ellbogengelenkes mit hinterem Schnitt nach v. Langenbeck (I. bis III. Akt).
522. Arthrotomie- und Resektionsschnitt nach Kocher.
523. Resektion des Ellbogengelenkes nach Kocher.
524. Breite Arthrotomie zur Resektion des Ellbogengelenkes mittels des Kocherschen Hakenschnittes.
525 und 526. Zur Arthrotomie des Ellbogengelenkes. Ulnarer Längsschnitt.
527 und 528. Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes nach Bardenheuer.
529. Schematische Darstellung der Quernagelung bei Schlottergelenk des Ellbogengelenkes.
530. Plastische Verlängerung des unteren Humerusendes bei Schlottergelenk. (Schematisch.)
531. Arthrolysis bei Ankylose des Ellbogengelenkes.
532. Arthrolysis.
533. Freilegung und Naht (Draht) der Fragmente bei Fractura olecrani.
534. a) Arthrotomie des Ellbogengelenkes. b) Naht des Fragmentes und des Epikondylus nach Abmeißelung des Kallus und Beseitigung der Dislokation.
535. Umpflanzung des unteren Humerusendes nach disloziert geheilter Fract. supracondylica.
536. Freilegung der Radiusdiaphyse von der radialen Seite her mit temporärer Durchtrennung des M. supinator nach Bourgery.
537. Volarer Radialschnitt (Kocher) zur (stumpfen) Freilegung der Radiusdiaphyse und der Muskelinterstitien.
538. Amputation des Vorderarmes mittels Zirkelschnitt und Hautmanschettenbildung.
539. Querschnitt des (rechten) Unterarmes am Ende des oberen Drittels.
540. Exartikulation im Handgelenk mittels Bildung eines volaren Hautfaszienlappens.
541. Schnittführung zur Exartikulation der Hand und Exartikulation der vier Finger mit Erhaltung des Daumens.
542. Schnittführungen zur Exartikulation der Hand.

543. Die Gelenkspalten der Handgelenke von der Dorsalseite her freigelegt.
544. Punktion des Handgelenkes vom Dorsum aus, am radialen Rande der Sehne des Extensor indicis proprius.
545. Punktion des Handgelenkes im proximalen Abschnitt der Tabatière.
546. Verschiedene Schnittführungen für Hand- und Fingeroperationen.
547 bis 549. Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes und Karpus mittels Dorsoradialschnittes nach v. Langenbeck.
550. Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes nach Kocher (Dorso-Ulnarschnitt).
551. Resektion des Handgelenkes und Karpus mit Kochers Dorso-Ulnarschnitt.
552. Breite Arthrotomie zur Resektion des Handgelenkes und Karpus nach Kocher.
553. Schnittführungen zur Resektion des Handgelenkes und der Finger.
554. Schnittführungen zur Handgelenkresektion in Beziehung zu den Strecksehnen.
555 bis 557. Extrakapsuläre Resektion der Handgelenke nach Bardenheuer.
558. Verfahren der Sehnenverkürzung am Handrücken. (Schematisch.)
559. Verfahren bei akuter Tendovaginitis (V-Phlegmone) des Daumens und kleinen Fingers.
560. Volarseitenschnitte zur Freilegung und Eröffnung der Beugesehnenscheiden.
561. Schnittführungen zur Freilegung der Palma manus.
562. Operation bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur.
563. Die Fingerkuppenplastik nach Nicoladoni.
564. Ersatz des Daumens durch Transplantation der zweiten Zehe nach Nicoladoni. I. Akt.
565. Ersatz des Zeigefingers durch die zweite Zehe des gleichseitigen Fußes (Nicoladoni). (Nach v. Eiselsberg.)
566 und 567. Ersatz des Daumens durch die zweite Zehe. (Nach Nicoladoni.)
568. Schnittführungen zur Plastik bei Syndaktylie.
569. Schnittführung nach Didot zur Bildung volarer und dorsaler Fingerlappen behufs Einwickelung der Finger (mit Schwimmhaut).
570. Volaransicht eines Fingers. (Nach Corning.)
571. Nerven des rechten Zeigefingers. (Nach Spalteholz.)
572. Das Verhalten der Sehnen der Mm. interossei und lumbricales zur Dorsalaponeurose der Finger und das Verhalten der Flexorsehnen der Finger. (Nach Sobotta.)
573. Resektion eines Metakarpophalangealgelenkes mittels dorso-ulnaren Schnittes.
574. Extrakapsuläre Resektion des Metakarpophalangealgelenkes mittels dorso-ulnaren Längsschnittes.
575a und b. Verfahren der blutigen Mobilisierung bei Fingergelenkankylose. (Nach Payr.)
576. Osteoplastische Operation der Spina ventosa (nach W. Müller).
577. Dorsoradialschnitt zur Arthrotomie des ersten Metakarpophalangealgelenkes.
578. Schnittführungen zur Amputation im Gebiet der Hand.
579. Exartikulation der vier Finger und Metakarpophalangealgelenke mittels volaren Hautsehnenlappens.
580. Schnittführungen zur Exartikulation der Finger samt Metakarpus. (Ph. v. Walther.)
581. Exartikulation des Daumens im Karpometakarpalgelenk mittels Bildung eines radialen Lappens. (Nach Ph. v. Walther.)
582. Fingerexartikulation mittels Rakettschnittes.
583. Exartikulation eines Fingers im Metakarpophalangealgelenk mittels Rakettschnittes.
584. Exartikulation eines Fingers im Interphalangealgelenk mit Bildung eines volaren Lappens. (Lisfranc.)
585. A. iliaca communis und externa.
586. Freilegung der A. obturatoria.
587. Topographie der Glutäalgegend rechterseits. (Nach Corning.)

588. Schema zur Aufsuchung der Aa. glutaea sup. und inf., der A. pudenda int. und des N. ischiadicus. (Nach Corning.)
589. Lymphgefäße und Lymphdrüsen des weiblichen Beckens. (Nach C. Bruns.)
590. Ausräumung der Leistengegend und der tiefen Beckendrüsen.
591. Vordere Fläche des Oberschenkels mit der Fossa ovalis. (Nach Corning.)
592. A. und V. femoralis. N. saphenus.
593. Freilegung der V. saphena mit Querschnitt.
594. Doppelte Unterbindung der V. saphena mit größerer Distanz.
595. Varizenoperation nach Mayo.
596 und 597. Babcocksche Varizenoperation I und II.
598. Freilegung des N. femoralis.
599. Freilegung des Nervus ischiadicus.
600. Vasa poplitea. N. tibialis.
601. N. peroneus comm.
602. Tiefe Gebilde der Streckerseite des Unterschenkels. (Nach Corning.)
603. Regio malleolaris medialis. (Nach Corning.)
604. A. tibialis ant. N. peroneus profundus. A. dorsalis pedis.
605. A. tibialis postica. N. tibialis posterior.
606. Freilegung der Schambeingegend mit suprasymphysärem Schnitt.
607. Schnittführung zur Resektion der Synchondrosis sacroiliaca nach Bardenheuer.
608 bis 610. Resektion der Synchondrosis sacroiliaca nach Bardenheuer. I. bis III. Akt.
611. Wismutinjektion der Fisteln zur Darstellung der Ausdehnung der Knochenerkrankung.
612. Partielle Freilegung der Darmbeinschaufel mit dem Beckenrandschnitt.
613 bis 615. Beckenresektion I bis III.
616. Ungefähre Ausdehnung der bisher vorgenommenen Resektionen einer Beckenhälfte.
617 bis 621. Exarticulatio interilio-abdominalis (nach Bardenheuer) I bis V.
622. Schnittführung zur Exarticulatio interilio-abdominalis. (Nach Kocher).
623. Freie Knochenplastik zur Schließung des Beckenrings nach Exarticulatio interilio-abdominalis. (Nach Axhausen.)
624. Frontalschnitt durch das Hüftgelenk. (Nach W. Braune.)
625 bis 627. Exarticulatio femoris. Durchstichmethode. I. bis III. Akt und Versorgung der Wunde.
628. Exarticulatio femoris nach hoher Amputation.
629. Resectio coxae nach v. Langenbeck.
630. Kocherscher Schnitt zur Resectio coxae.
631 und 632. Resectio coxae (nach Kocher) I und II.
633 bis 636. Totale extrakapsuläre Hüftgelenksresektion nach Bardenheuer I bis IV.
637 und 638. Sprengelscher Beckenrandschnitt I und II.
639 und 640. Freilegung der Pfannengegend mittels Beckenrandschnitt nach Sprengel. (Schematisch.)
641. Reseziertes Hüftgelenk in guter Stellung.
642. a) Während der Nachbehandlung eingetretene Luxation des resezierten oberen Femurendes; b) unblutige Einrenkung des luxierten oberen Femurendes.
643. Mediale Arthrotomie des Hüftgelenkes.
644. Schnittführung zur Roposition der Luxatio iliaca chronica. (Nach Dollinger.)
645. Topographie der Luxatio iliaca chronica. (Nach Dollinger.)
646. Topographie der Luxatio ischiadica. (Nach Dollinger.)
647. Luxatio iliaca chronica. (Nach Dollinger.)
648. Luxatio ischiadica. (Nach Dollinger.)
649. Luxatio obturatoria. (Nach Dollinger.)

650. Ausgedehnte Freilegung des Femur von der lateralen Seite.
651 und 652. Freilegung des Planum popliteum.
653. Muskel- und Periostlappenplastik zur Ausfüllung von Knochenhöhlen des Femur. (Nach af Schultén.)
654. Wismutinjektion der Fisteln bei Osteomyelitis des Planum popliteum.
655. Osteotomia intertrochanteria.
656. Frontale Osteotomie.
657 und 658. Schräge Osteotomie nach Hoffa.
659 und 660. Schräge Osteotomie nach Drehmann.
661. Osteotomie nach Mac Ewen.
662. Beispiel für die Wahl der Osteotomiestelle.
663. Osteotomie nach Mac Ewen, Epiphyseotomie nach Spitzy, Osteotomie der Tibia.
664 und 665. V-förmige Osteotomie zur Korrektur des Genu valgum. (Nach Röpke.)
666. Suprakondyläre Osteotomie des Femur nach Ollier.
667. Osteoplastischer Oberschenkelstumpf nach Bier.
668 und 669. Retraktion und Extension der Weichteile (nach Kausch) I bis III.
670.
671 a und b. Schematische Übersicht über die Möglichkeiten der Schnittführung bei Oberschenkelamputationen.
672 und 673. Querschnitte des rechten Oberschenkels. (Nach v. Bardeleben.)
674. Amputationsstumpf im unteren Drittel des Unterschenkels.
675. Bogenförmige Absägung des Femur bei der Cardenschen Operation.
676. Schnittführung zur Exartikulation im Kniegelenk.
677 a und b. Schematische Zeichnung der Grittischen Operation und deren Modifikation von Kocher.
678. Grittische Operation.
679. Grittischer Stumpf.
680 a und b. Schemata zur Ssabanejeffschen Operation und deren Modifikation.
681 und 682. Ssabanejeffsche Operation I und II.
683. Punktion des Kniegelenks.
684 bis 686. Resectio genu mit Textorschem Bogenschnitt I bis III.
687 bis 689. Resectio genu (nach Kocher) I bis III.
690 bis 692. Extrakapsuläre Resektion des Kniegelenks nach Bardenheuer I bis III.
693. Resectio femoris und der Knorpelfläche der Tibia. (Nach Mikulicz.)
694 bis 696. Operative Mobilisierung des Kniegelenks nach Payr.
697. Schema nach Fick zur Illustration der Gelenkkrümmung.
698 a und b. Schematische Darstellung der operativen Mobilisierung des Kniegelenks nach Klapp.
699. Verpflanzung eines doppeltgestielten Faszienlappens zur operativen Behandlung der habituellen Luxation der Patella nach Krogius.
700. Schnittführung zu Göbells Behandlung der habituellen Luxation der Patella.
701. Freie Aponeurosenplastik zur Behandlung der habituellen Luxation der Patella nach Göbell.
702 a und b. Schnitte zur Freilegung des Meniscus medialis.
703. Schienbeingelenkfläche mit -Knorpeln. (Nach Fick.)
704. Rechtes Kniegelenk, gebeugt. (Nach Fick.)
705. Querschnitt zum Freilegen des Meniscus medialis.
706. Abpräparieren des Meniskus zur Totalexstirpation.
707. Schnittführung bei Fractura patellae.
708. Patellarnaht nach Payr.
709 a, b und 710. Cerclage nach Berger.

711 und 712. Sartoriusverlagerung bei veraltetem Patellarbruch nach Schanz.
713 und 714. Transplantation des ganzen Kniegelenks nach Lexer.
715. Freilegung der Tibia zur Nekrotomie.
716. Einstülpungsnaht der Weichteile. (Nach v. Esmarch-Neuber.)
717. Osteoplastische Mobilisierung der Seitenwände der Totenlade nach af Schultén.
718. Osteoplastische Nekrotomie nach Bier. (Nach v. Esmarch.)
719 und 720. Implantation der Fibula nach Resektion des Tibiakopfes.
721. Hautschnitt zur Freilegung des Tibiakopfes.
722a und b. Plastik des Tibiakopfes aus den beiden Seitenteilen des unteren Femurendes nach v. Hacker.
723a und b. Plastik des Tibiakopfes aus dem medialen Seitenteile des unteren Femurendes nach Klapp.
724. Topographie bei der Freilegung der Fibuladiaphyse hinter den Mm. peronei.
725. Freilegung des untern Fibulaviertels. Verlauf des N. peroneus superficialis.
726. Osteoplastische Amputation nach Bier.
727. Osteoplastischer Stumpf nach Bier.
728 und 729. Querschnitte des rechten Unterschenkels. (Nach v. Bardeleben.)
730a und b. Offene und subkutane Tenotomie der Adduktoren.
731. Offene Tenotomie der Unterschenkelbeuger.
732a bis c. Plastische Verlängerung der Achillessehne nach Bayer.
733. Alte Nicoladonische Methode.
734 und 735. Sehnenplastik bei Quadrizepslähmung. I. und II. Akt.
736 und 737. Pes varus paralyticus. I. und II. Akt.
738. Pes varus paralyticus.
739. Verpflanzung nach Hübscher.
740 und 741. Pes valgus paralyticus. I. und II. Akt.
742. Schnitte für die Resectio pedis nach König.
743. Schematische Darstellung der Königschen Fußgelenkresektion (nach Pels-Leusden).
744. Fußgelenksresektion nach Kocher I.
745. Resectio pedis nach Kocher II.
746 bis 748. Extrakapsuläre Fußgelenksresektion nach Bardenheuer I bis III.
749 und 750. Großer und kleiner Längsschnitt zur Fußgelenksresektion nach Obalinski.
751. Ausgedehnte Fußresektion nach Petersen.
752. Mikuliczscher Stumpf.
753. Wladimiroff-Mikuliczsche Operation.
754. Desgleichen. Schema nach Petersen.
755 und 756. Gelenke und Bänder des rechten Fußes. (Nach R. Fick.)
757a bis d. Schnittführungen zur Excisio calcanei.
758 und 759. Excisio calcanei (nach Kocher) I und II.
760. Fasziodese nach Vulpius.
761. Arthrodese mittels Knochenbolzung.
762. Phelps' Operation.
763. Durch Keilresektion umgestellte Klumpfüße.
764 und 765. Keilexzision bei Klumpfuß.
766. Tenotomie der Achillessehne nach Hertle.
767. Gleichsche Operation.
768. Nach Cauchoix modifizierte Ogstonsche Operation.
769a. Pirogoffsche Operation.
769b. Pirogoffscher Stumpf.

770a. Modifikation der Pirogoffschen Operation nach Günther.
770b. Stumpf nach schräger Absägung (Pirogoff-Günther).
771a. Modifikation der Pirogoffschen Operation nach Le Fort.
771b. Stumpf nach Pirogoff-Le Fort.
772. Bildung eines Haut-Periost-Knochenlappens aus dem Dorsum pedis (Leuschin, Spassokotzki).
773a. Bildung eines beliebigen Haut-Periost-Knochendeckels aus dem Dorsum (sog. vorderer Pirogoff nach Bier).
773b. Osteoplastischer Pirogoffstumpf nach Bier.
774a bis c. Osteoplastische Deckung des Pirogoffstumpfes.
775 bis 778. Pirogoffsche Operation I bis IV.
779a und b. Pirogoffscher Stumpf.
780 und 781. Symesche Operation I und II.
782a bis c. Exarticulatio subtalo nach Malgaigne.
783. Exarticulatio pedis sub talo (Kocher).
784. a) Chopartsche Operation. b) Amputatio intertarsea (Jäger). c) Lisfrancsche Operation.
785 und 786. Chopartsche Operation I und II.
787. Chopartstumpf.
788 bis 791. Lisfrancsche Operation I bis IV.
792 und 793. Amputatio metatarsea I und II.
794 und 795. Exartikulation der großen Zehe samt Metatarsus I und II.
796. Exartikulation der kleinen Zehe samt Metatarsus.
797. Verlegung der Insertion der Extensorsehne.

XVII. Kapitel.

Operationen am Mastdarm

von Peter Poppert in Gießen.

Atresia ani.

IM Hinblick auf die traurige Prognose der verschiedenen Formen des angeborenen Afterverschlusses ist die operative Behandlung unbedingt erforderlich. Bei totaler Atresie vermag selbstverständlich nur die sofortige Operation das Leben zu erhalten, aber auch bei Atresia vesicalis und urethralis darf der Eingriff nicht längere Zeit hinausgeschoben werden, weil hier die Gefahr der Infektion der Harnwege droht; dagegen kann es in Fällen von Afterverschluß mit äußerer Fistel bei genügend großer Öffnung zweckmäßig sein, einige Zeit abzuwarten, bis das Kind kräftiger geworden ist.

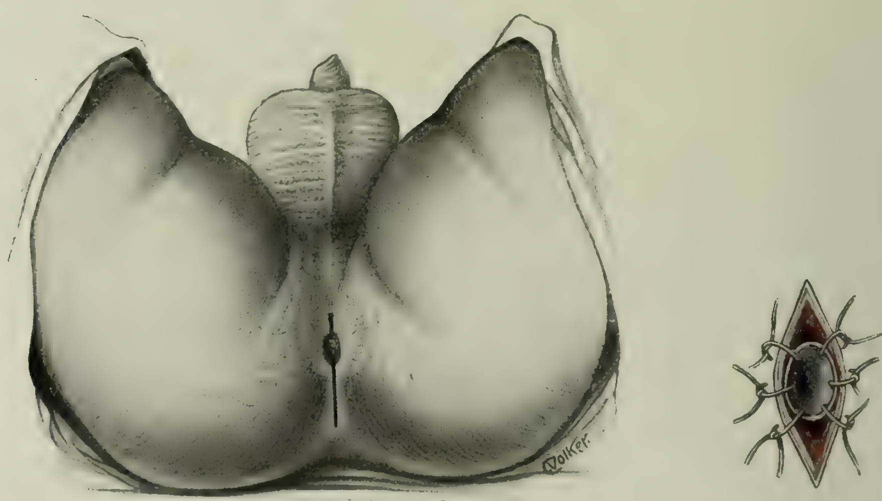
Im allgemeinen ist bei diesen Eingriffen zu bedenken, daß die Gewebe des Neugeborenen, besonders der Darm, außerordentlich zerreißlich sind, man soll daher sehr behutsam und schonend vorgehen und jede Spannung beim Anlegen der Nähte vermeiden. Es ist eine wichtige Regel, den Darm zuerst ausreichend zu mobilisieren, ehe man ihn in seiner neuen Lage befestigt. Die Gefahr der Wundinfektion ist bei diesen Eingriffen gering, was sich wohl daraus erklärt, daß das Mekonium während der ersten Lebenstage fast keimfrei ist.

Abgesehen von den ganz einfachen Fällen von epithelialer Verklebung oder membranösem Verschluß ist die Operationsmortalität verhältnismäßig recht groß. Nach Cripps starben von 100 operierten Fällen die Hälfte, Anders berechnet die Sterblichkeit in seiner in dem Jahre 1893 veröffentlichten Zusammenstellung auf 37%.

a) Operation des Mastdarmverschlusses ohne Nebenafter (Atresia ani, Atresia recti und Atresia ani et recti).

Liegt eine einfache epitheliale Verklebung vor, so läßt sich diese ohne Schwierigkeit auf stumpfem Wege mit dem Finger oder durch Einbohren einer Kornzange trennen. Wird der Verschluß durch eine dünne Membran gebildet, die sich beim Schreien des Kindes als dunkle Blase deutlich vorwölbt, so kommt man mit einem sehr einfachen Eingriff zum Ziel, indem man das dünne Häutchen spaltet und mit der Schere rings abträgt (Proktotomie).

Besteht ein vollständiger Verschluß mittleren Grades, d. h. erstreckt sich die Obliteration des Anus auf eine Strecke von etwa 1 cm — man erkennt diese Fälle daran, daß man beim Schreien des Kindes einen deutlichen Anprall fühlt und eine Vorwölbung wahrnehmen kann —, so ist eine einfache Inzision bis in den Mastdarmblindsack nicht ausreichend. Die Gefahr des Darmverschlusses läßt sich hierdurch ja zunächst beseitigen, indes würde eine narbige Striktur durch Schrumpfung der Granulationen sicher zu erwarten sein. Um dieser Stenosierung vorzubeugen, muß die neue Aftermündung mit Haut und Schleimhaut umsäumt werden. Die Ausführung dieser Operation (Proktoplastik nach Amussat) gestaltet sich folgendermaßen:



a b

Fig. 1. Proktoplastik nach Amussat.

a) Schnittführung beim Bestehen eines Infundibulums, wobei der Schließmuskel nur hinten durchschnitten zu werden braucht; b) zeigt den herabgezogenen und eröffneten Mastdarm, der rings an den Wundrand angeheftet wird.

In leichter Narkose wird in Steißlage ein Längsschnitt von der Mitte des Dammes bis etwa zur Mitte des Steißbeins geführt. Falls eine trichterförmige Vertiefung am Anus vorhanden ist, wird diese nur nach hinten gespalten, um so eine doppelte Durchschneidung des Sphinkters zu vermeiden. Kreuzschnitte sind unter allen Umständen zu verwerfen, weil sie den Schließmuskel zu ausgedehnt verletzen. In die Wundränder des Hautschnittes werden Häkchen eingesetzt und nun genau in der Schnittrichtung der Haut mit vorsichtigen Messerzügen eingedrungen, bis man auf den Blindsack stößt. Man erkennt die Rektumampulle an der grünlichen Farbe der sich in querer Richtung spannenden Membran, die beim Pressen des Kindes oder beim Druck auf den Bauch deutlich vorgewölbt wird. Das Rektum wird aber nicht sogleich eröffnet, sondern zunächst auf stumpfem Wege von der Umgebung so weit

losgelöst, daß es bis zum Niveau der äußeren Haut herabgezogen werden kann, was am zweckmäßigsten mit Hilfe von zwei Haltefäden oder Schieberpinzetten geschieht. Nach Ausstopfung der Wundhöhle mit Verbandstoff wird jetzt ein kleiner Einschnitt gemacht, das Mekonium durch Ausspülung mit physiologischer Salzlösung entleert und zum Schluß die Öffnung im Darm rings mit der äußeren Haut durch Nähte befestigt, so daß der neue Anus überall mit Schleimhaut umsäumt ist. Sollte der Hautschnitt im Verhältnis zur Analöffnung zu groß sein, so wird er durch einige Nähte in den Wundwinkeln entsprechend verkleinert (vgl. Fig. 1a und b).

Je höher oben der Blindsack endet, um so schwieriger gestaltet sich selbstverständlich dessen Auffindung und Ablösung. Um Raum zu gewinnen, kann man nach Anders das Steißbein nach hinten umschlagen oder resezieren. Muß man sehr tief eindringen, so kann es sich empfehlen, den sakralen oder parasakralen Weg — wie bei der Kraskeschen Rektumresektion — zu wählen. Gleichwohl ist infolge der vorhandenen Beckenenge das Zurechtfinden in der Tiefe der Wunde ungemein erschwert und Verletzungen der Blase und Harnröhre können leicht vorkommen. Es empfiehlt sich daher, eine Sonde in die Blase zu führen, auch beachte man die Regel, sich beim Vordringen mehr nach hinten an das Kreuzbein als nach vorn zu halten. Zur Sicherheit benutzt man in der Tiefe an Stelle des Messers besser die geschlossene Coopersche Schere und Pinzette, mit denen man die Gewebe vorsichtig auseinanderdrängt. Dabei darf man sich nicht verleiten lassen, dem öfters vom Anus nach dem Blindsack ziehenden Strang genau zu folgen, weil dieser gegen die Blase oder die Vagina gerichtet sein kann und man daher Gefahr läuft, einen falschen Weg einzuschlagen. Bevor man auf den Darm gelangt, stößt man auf eine derbe, straff gespannte Membran, die durch den Levator ani und die Beckenfaszie gebildet wird und leicht mit der Blase oder dem Rektum verwechselt werden kann. Man schützt sich vor diesem Irrtum durch Einführen eines Katheters bzw. durch Prüfung auf Fluktuation, indem man einen Druck auf das Abdomen ausführt. Dieses Septum wird auf stumpfem Wege gespalten, wobei man sich möglichst dicht am Knochen halten soll, um der Blasenverletzung aus dem Wege zu gehen. Ist man durch den Levator vorgedrungen, so befindet man sich im subperitonealen Gewebe. Um nun die Rektumampulle aus der Umgebung auslösen zu können, ist die Eröffnung des Peritoneums erforderlich, falls dies nicht schon versehentlich beim Suchen nach der Ampulle geschehen ist. Nach genügender Erweiterung des Peritonealschlitzes wird der Finger eingeführt und nun der Blindsack, der meist dicht darüber liegt, auf stumpfem Wege möglichst ausgiebig frei gemacht. Ist dieser mit Hilfe von Haltefäden genügend weit herabgeholt, so muß vor der Eröffnung des Darmes die Wundhöhle mit Verbandstoff gut ausgestopft werden, um eine Verunreinigung durch das Mekonium zu vermeiden. Ist der Darm gründlich entleert, so wird er, wie oben beschrieben, rings an die Haut angenäht.

In den Fällen, wo eine Aftereinstülpung vorhanden ist, der Mastdarm darüber aber auf eine kürzere oder längere Strecke fehlt, verfährt man am zweckmäßigsten

in der Weise, daß man den analen Blindsack nach hinten zu in ganzer Länge spaltet, um so genügend Raum zum Herabholen des Mastdarmes zu gewinnen. Nach Ablösung der Analschleimhaut, wobei die Sphinkterfasern geschont werden müssen, wird der eröffnete rektale Blindsack an die äußere Haut befestigt.

Ist es nicht möglich, von unten her den Darm zu erreichen oder genügend zu mobilisieren, um ihn herabziehen zu können, so empfiehlt es sich, ihn von dem abdominellen Wege aufzusuchen (Macleod, Hadra). In Beckenhochlagerung wird die Bauchhöhle in der Mittellinie oder linkerseits eröffnet, der Blindsack auf eine Strecke von 7—8 cm abgelöst und nach Durchstoßung des Beckenbodens nach der Dammwunde hindurchgezogen. Ist der Rektumblindsack durch das angesammelte Mekonium stark ausgedehnt, so kann man genötigt sein, ihn vor die Bauchwunde zu bringen und zunächst von seinem Inhalt zu entleeren. Nachdem die kleine Inzision wieder geschlossen ist, gelingt es ohne Schwierigkeit, den Darm durch das Becken hindurchzuleiten. Man führt zu diesem Zweck den Zeigefinger von oben her entlang der Kreuzbeinaushöhlung nach unten und stößt die Douglasfalte in der Richtung nach der Dammwunde, von der aus man den anderen Zeigefinger entgegenführt, durch und zieht jetzt den Blindsack mit Hilfe einer Zange nach abwärts und befestigt ihn hier durch einige oberflächlich angelegte Nähte. Nun wird zunächst die Bauchwunde wieder geschlossen und dann der Darm unter Beachtung der oben erwähnten Vorsichtsmaßregeln eröffnet und eingenäht.

Kommen die Kinder in sehr elendem Zustande und mit hochgradigem Meteorismus, der das Zurechtfinden in der Bauchhöhle ungemein erschwert, zur Operation, so werden sie dem soeben geschilderten schweren Eingriff gewöhnlich erliegen Für solche verzweifelte Fälle bleibt als letzter Ausweg die Anlegung eines Anus praeternaturalis in der linken Weiche übrig. Da die Darmwandung beim Neugeborenen außerordentlich dünn ist, dürfen für diese Operation nur feinste Nadeln benutzt werden. Man hat mehrfach in solchen Fällen beobachtet, daß der rektale Blindsack sich im Verlauf von einigen Monaten so weit senkte, daß er dann ohne Schwierigkeit an normaler Stelle eingenäht werden konnte. Auch kann man sich in der Weise helfen, daß man sich durch Einführen einer dicken Sonde von der Darmfistel aus die Stelle des Blindsackes am Darm bezeichnet und hier einschneidet.

b) Operation der Atresia ani mit innerer Fistel (Atresia ani vesicalis und urethralis).

Bei der Operation dieser Fälle wird im wesentlichen wie bei totaler Atresie verfahren, man legt durch Herabholen des Blindsackes einen Anus an normaler Stelle an, sodann soll man versuchen, die abnorme Verbindung mit der Blase oder der Harnröhre zu schließen. Da bei diesen Mißbildungen, besonders der Atresia ani vesicalis, der Mastdarm gewöhnlich hoch oben im Becken endigt und schwer

zu lösende Verwachsungen mit der Blase bestehen, sind die zu überwindenden Schwierigkeiten hier ungewöhnlich groß.

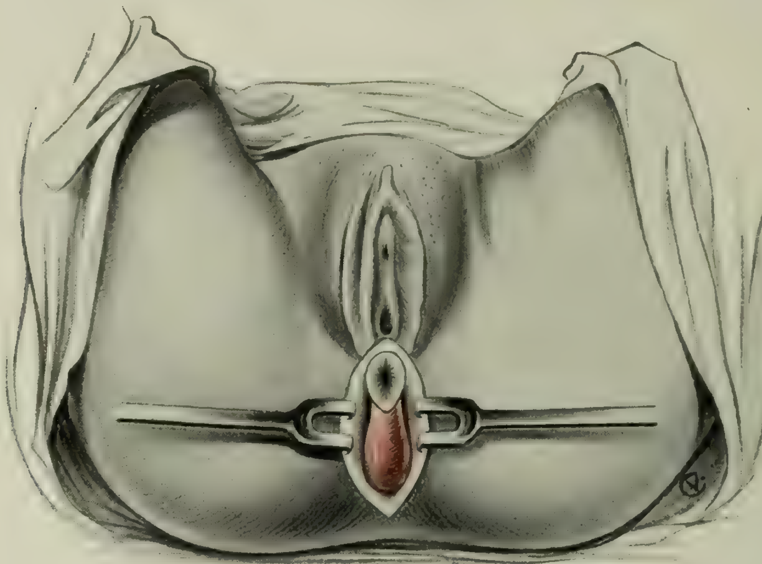
Ausführung der Operation: Nach Anlegung des sakralen Schnittes und Exstirpation des Steißbeins wird das Mastdarmende in der oben beschriebenen Weise aufgesucht und von der Umgebung gelöst. Das Herabziehen ist aber erst möglich, wenn die Verwachsung mit der Blase bzw. der Urethra getrennt ist. Bei der Atresia urethralis gelingt dies noch verhältnismäßig leicht. Man führt zur Orientierung eine Sonde in die Harnröhre ein und versucht den Strang, der den Fistelkanal enthält, auf stumpfem Wege mit dem Finger oder der geschlossenen Cooperschen Schere zu umgehen und zwischen zwei Ligaturen zu durchschneiden. Dann wird der Mastdarmblindsack vollends beweglich gemacht — wenn nötig unter Eröffnung der Peritonealhöhle —, nach abwärts gezogen und schließlich an der Haut der Analgegend befestigt. Bei weitem Fistelkanal empfiehlt es sich, statt der Ligatur die Öffnung in der Harnröhre zu vernähen, was natürlich vor der Anheftung des Mastdarmes am Damme zu geschehen hat.

Noch schwieriger liegt die Aufgabe, wenn eine Atresia vesicalis besteht. Die Mobilisierung des Darmes von unten her ist fast unmöglich, da der Weg zur Douglasfalte durch die Verbindung des Rektums mit der Blase verlegt ist. Begnügt man sich in solchen verzweifelten Fällen damit, den Darm in situ zu eröffnen, um wenigstens einen besseren Abfluß für das Mekonium zu schaffen, so gehen die Kinder an dem Fortbestehen der Blasenfistel zugrunde. Man wird daher besser den Versuch unternehmen, von der Bauchhöhle aus den Darmblindsack beweglich zu machen, den zur Blase führenden Gang zu trennen und nach Vernähung der Blasenfistel den Darm durch das Becken herabzuleiten.

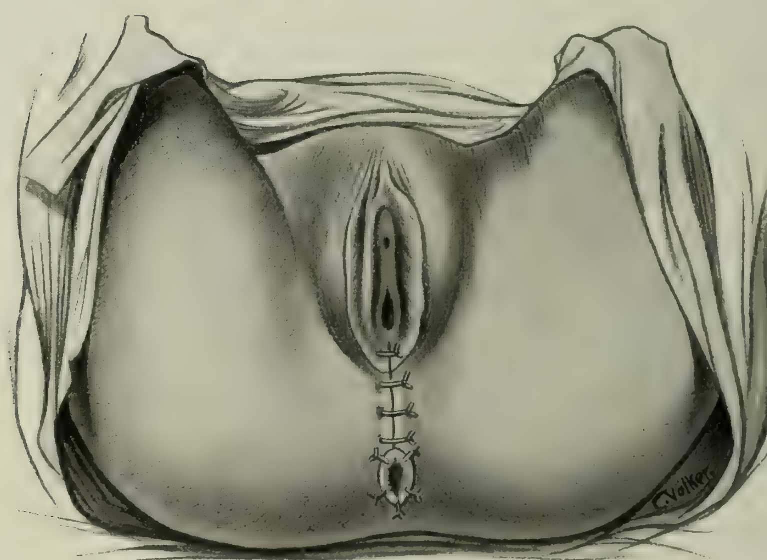
c) Operation bei Atresia ani mit äußerer Fistel (Atresia ani vulvaris-vestibularis, Atresia ani perinealis, Atresia ani scrotalis und Atresia ani suburethralis).

Bei diesen Formen ist die Analportion des Darmes nur oberflächlich obliteriert, und der Mastdarm tritt häufig durch den Schließmuskel hindurch, um dann als eine unter der Haut verlaufende Fistel im Bereiche des Dammes oder der aus den Genitalwülsten hervorgehenden Teile zu münden. Die Operation ist hier wesentlich einfacher, wie bei den bereits erwähnten Formen von Afterverschluß.

Beim Bestehen einer äußeren Fistel kann man sich mit der einfachen Spaltung des Fistelkanals begnügen: eine Sonde wird durch den Gang bis zum Anus bzw. bis zum Steißbein geführt und die darüber liegenden Weichteile gespalten; hierauf wird die Mastdarmschleimhaut mit der äußeren Haut der Analgegend vereinigt. Wie Goyrand zuerst gezeigt hat, nimmt die Auskleidung des Fistelkanals allmählich die Beschaffenheit der äußeren Haut an, indem die Schleimhaut verhornt.



a



b

Fig. 2. Operation nach Rizzoli bei Atresia ani vulvaris.

a) Die Fistelöffnung ist umschnitten und der Kanal so weit nach rückwärts abgelöst, daß der Darm an normaler Stelle, nachdem die Fistel genügend weit gespalten ist, an der Haut angeheftet werden kann. b) Nach Beendigung der Operation befindet sich die Aftermündung an der richtigen Stelle, die Wunde in der hinteren Vaginalwand und am Damm ist durch tiefe und oberflächliche Nähte geschlossen.

In der Regel wird es sich aber empfehlen, den Schleimhautüberzug der gespaltenen Fistel zu exstirpieren und nach Anlegung der Mastdarmmündung an normaler Stelle die Wunde in ganzer Ausdehnung zu vernähen.

Für die so häufig vorkommenden vulvaren Fisteln ist das folgende, besonders von Rizzoli ausgebildete Verfahren zu empfehlen: Längsschnitt von der normalen Stelle des Anus bis nahe zur hinteren Kommissur der Schamlippen. Nach Einführung einer Sonde in den Fistelkanal dringt man vorsichtig an der Stelle ein, wo sich der Darm an die Vagina anlegt, und trennt den Gang rings um seine Mündung an der Vulva ab, man läßt ihn aber in Verbindung mit dem Rektum. Zur Sicherung gegen Kotaustritt wird er mit einer Klemme verschlossen. Jetzt wird der Darm von der Vaginalwand nach oben hin ausgiebig gelockert, daß man ihn ohne Spannung nach rückwärts bis zur normalen Stelle bringen kann. Bevor man ihn einschneidet, wird die entstandene Öffnung in der hinteren Vaginalwand durch einige Nähte geschlossen und durch versenkte Katgutnähte ein möglichst breiter Damm gebildet. Hierbei ist besonders darauf Bedacht zu nehmen, daß die durchtrennten Fasern des Sphinkters im vorderen Umfang des neugebildeten Anus wieder vereinigt werden.

Der letzte Akt besteht in der Eröffnung des Mastdarmblindsackes, indem man den Fistelkanal spaltet und eine genügend große Öffnung anlegt, worauf die Vereinigung mit der Haut erfolgt (vgl. Fig. 2a und b).

Die Nachbehandlung nach der Proktoplastik ist verhältnismäßig einfach. Es genügt die Wunde mehrmals am Tage mit lauwarmer physiologischer Salzlösung abzuspülen und mit einem antiseptischen Pulver (Vioform, Dermatol) zu bestäuben. Auf die Wunde wird ein Stück Watte oder Mull gelegt. Schneiden die Fäden infolge der starken Spannung vorzeitig durch, so muß man der drohenden Narbenschrumpfung durch regelmäßiges Einführen eines dicken Nélatonkatheters entgegenzuwirken suchen. Gleichwohl wird man in Fällen, wo sich das Rektum weit zurückgezogen hat, nur selten ein befriedigendes Resultat erzielen.

Die Dauererfolge sind bei glattem Wundverlauf insofern günstig, als der neugebildete Anus in der Mehrzahl der Fälle völlig kontinent wird.

Fissura ani.

Wenn die Fissura ani mit unerträglichem schmerzhaftem Schließmuskelkrampf einhergeht, soll man sich nicht lange mit der medikamentösen Behandlung (Regelung des Stuhlganges, Suppositorien mit Extract. belladonnae, Morphium, Kokain, Ätzungen mit Höllenstein) aufhalten, sondern sich baldigst für die chirurgische Therapie entscheiden. Für diese kommen im wesentlichen zwei Verfahren in Betracht: die von Boyer eingeführte Inzision und die zuerst von Rècamier empfohlene Dilatation.

a) Die Inzision wurde ursprünglich von Boyer in der Weise ausgeführt, daß man mit Hilfe eines geknöpften Messers, dessen Schneide man gegen das Geschwür richtete, die Schleimhaut und den Sphinkter bis in die Analhaut spaltete.

Dupuytren, Copeland u. a. empfehlen die oberflächliche Inzision, die zurzeit auch noch von deutschen Chirurgen vielfach geübt wird. Unter lokaler oder allgemeiner Narkose macht man sich die Fissur mit Hilfe zweier Spekula zugänglich und führt in radiärer Richtung einen Schnitt auf den Grund des Geschwürchens, und zwar bis in die gesunde Schleimhaut. Hierzu benutzt man ein Messer oder besser den Thermokauter. Der Schnitt wird nur so tief geführt, daß die Schleimhaut und die oberflächlichen Fasern des Schließmuskels gespalten werden.

Blandin, Demarquay und J. Guérin führten eine weitere Modifikation ein, indem sie die offene Durchschneidung des Sphinkters durch die subkutane ersetzten. — Die Inzision wird noch vorwiegend in England geübt, während sie in Frankreich und zum Teil auch in Deutschland zugunsten der gewaltsamen Dilatation aufgegeben worden ist. Nur in den seltenen Fällen, wo die Dilatation versagt, nimmt man seine Zuflucht zu der Inzision, indes eignet sich für diese Ausnahmefälle besser die zuerst von Jobert empfohlene Exzision des Geschwürs.

b) Die gewaltsame Dehnung des Sphinkters ist das bei weitem zweckmäßigste und gebräuchlichste Verfahren bei Fissura ani, da es den Vorzug der großen Einfachheit hat und den Kranken nur 1—2 Tage an das Bett fesselt.

Zur Ausführung des Eingriffs ist unbedingt Narkose erforderlich, und zwar verdient die allgemeine vor der lokalen den Vorzug. Letztere wird nach Reclus' Vorschriften in der Weise angewandt, daß man zuerst eine Anästhesie der Analschleimhaut erzeugt, indem man nach und nach kleine Wattebäuschchen, die mit 1%iger Novokain- oder Stovainlösung getränkt sind, behutsam und vorsichtig in den Anus vorschiebt. Darauf wird die äußere Haut der Analgegend unempfindlich gemacht: man sticht etwa 1 cm von der Afteröffnung entfernt eine Pravazsche Spritze ein und injiziert die 1%ige Lösung langsam in das Zellgewebe, so daß auf diese Weise etwa $^1/_4$ des Umfangs der Aftermündung infiltriert wird. An der Grenze der anästhetischen Zone wird abermals die Spritze eingestochen und so das zweite Viertel des Umfangs infiltriert, bis schließlich der After rings herum anästhetisch ist. Jetzt wird der Zeigefinger in den Anus eingeführt und unter dessen Leitung die Nadel in die Substanz des Schließmuskels eingestochen, während man beim Vordringen langsam die Lösung austreten läßt. Auf diese Weise werden in entsprechendem Abstand etwa 5—6 Spritzen verwandt. Nach der Injektion wartet man noch 5—6 Minuten, bevor man die Dilatation vornimmt.

Braun empfiehlt folgende Modifikation des Reclusschen Verfahrens: In der Umgebung der Analöffnung werden vier Quaddeln gesetzt, von denen aus zunächst das subkutane Gewebe um den After herum infiltriert wird, wozu 10—20 ccm einer halbprozentigen Novokainlösung nötig sind. Nun führt man den linken Zeigefinger in den After ein, sticht die Hohlnadel im Bereich der ersten Quaddel senkrecht

durch den Sphinkter bis unter die Mastdarmschleimhaut ein und wiederholt diese Einspritzung noch zweimal in einer etwas abweichenden Richtung, so daß man auf diese Weise das erste Viertel des den Anus umgebenden Gewebes infiltriert. In gleicher Weise verfährt man von den übrigen Einstichpunkten aus. Im ganzen werden ungefähr 70 ccm der Lösung verbraucht. Nach einigen Minuten ist völlige Anästhesie eingetreten.

Bei Anwendung der allgemeinen Narkose ist zu beachten, daß man die Operation erst beginnen darf, wenn tiefer Schlaf eingetreten ist; jedenfalls ist dies das beste Mittel, die verhältnismäßig oft beobachteten Narkosenzwischenfälle infolge von Herzsynkope zu vermeiden.

Die forcierte Dilatation kann mit Hilfe der Finger oder besonderer Instrumente (Spekulum von Valette, Trélat u. a.) vorgenommen werden. Die Benutzung eines Spekulums hat den Vorzug, die Dilatation gleichmäßig und ohne Anstrengung ausführen zu können. Die meisten Chirurgen ziehen indes die Dehnung mit den Fingern vor, mit denen man besser fühlen kann, wann der Muskelwiderstand überwunden ist.

Der Kranke wird entweder in Seiten- oder Steißlage gebracht und die beiden Zeigefinger oder besser die Daumen ganz langsam eingeführt und so zueinander gestellt, daß sie sich mit ihren Rückenflächen berühren. Nunmehr entfernt man allmählich die Finger voneinander, bis der Muskel keinen Widerstand mehr gibt. Wenn nötig, wiederholt man die Dehnung noch einmal in gleicher Weise, aber in einer zu der ersteren senkrechten Richtung. Die Fissur reißt dabei häufig ein, ebenso entstehen in der Schleimhaut kleine Einrisse und Blutungen, die Muskelfasern bleiben jedoch unverletzt, sie verlieren für einige Zeit nur ihren Tonus. — Die Anwendung übergroßer Gewalt bei der Dehnung kann zu dauernder Inkontinenz führen, worauf neuerdings Melchior hingewiesen hat. Man hüte sich daher, die früher empfohlene Regel zu befolgen, nach der man die eingeführten Finger so weit nach außen ziehen sollte, bis sie die Tubera ossis ischii berührten. Vermutlich wird die Gefahr der dauernden Inkontinenz auch durch die Vornahme der Operation in Halbnarkose gesteigert.

Die Nachbehandlung ist äußerst einfach; es genügen feuchte Umschläge mit essigsaurer Tonerde. Der Kranke hat gewöhnlich während der ersten Stunden noch etwas Wundschmerz, der eigentliche Afterkrampf ist aber verschwunden. Am dritten oder vierten Tage wird durch ein Abführmittel Stuhlgang hervorgerufen.

Auf diesem Wege heilen die Fissuren sehr rasch innerhalb weniger Tage. Es kommen jedoch auch Mißerfolge vor, besonders in Fällen, wo die Ränder des Geschwürchens stark induriert erscheinen oder wo sich im hinteren Winkel der Fissur eine polypenförmige Wucherung zeigt, die als ödematös geschwollene, eingerissene Morgagnische Falte oder als ulzerierter Hämorrhoidalknoten aufzufassen ist. Findet man nach der Dehnung des Sphinkters eine derartige Veränderung, so empfiehlt es sich dringend, die Inzision des spaltförmigen Geschwürs

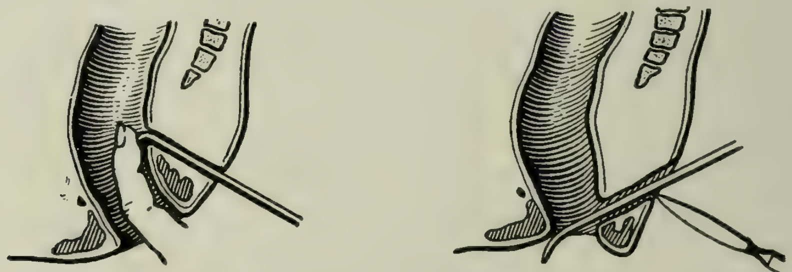
mit der Schere oder dem Messer regelmäßig folgen zu lassen (Simon, Quénu, Ball u. a.). Dabei ist es zweckmäßig, den Grund des Geschwürs mit dem scharfen Löffel abzukratzen oder besser mit dem Messer bis auf die Schließmuskelfasern auszuschneiden. Die so entstandene ovaläre Wunde in der Schleimhaut wird mit mehreren Katgutnähten geschlossen.

Fistula ani.

Die operative Behandlung der Mastdarmfistel besteht entweder in der einfachen Spaltung der Fistel oder in der Exzision mit nachfolgender Naht. Die früher viel geübte Ligatur ist heutigentags fast ganz aufgegeben. Die zuerst genannte Operation verwandelt den röhrenförmigen, von sklerotischem Bindegewebe umschlossenen Kanal in eine offene, breit klaffende Wundfläche, auf der sich zur Vernarbung neigende Granulationen entwickeln, so daß es zur Ausheilung kommt. Das umständlichere Verfahren der Exzision hat den Vorzug, rascher zum Ziel zu führen und die zuweilen dauernd zurückbleibende Inkontinenz infolge der Sphinkterdurchschneidung zu verhüten.

a) Spaltung der Fistel.

Einfachere, oberflächlich verlaufende Fisteln lassen sich unter lokaler Anästhesie operieren, schwierigere Fälle erfordern dagegen die allgemeine Narkose. Man führt in Steinschnitt- oder Seitenbauchlage eine geknöpfte Hohlsonde oder eine dünne



a b

Fig. 3. Spaltung der Mastdarmfistel mit dem Messer.

a) Die geknöpfte Hohlsonde ist durch die Fistel bis zu dem in den Mastdarm eingeführten Finger vorgeschoben, unter dessen Leitung die Sondenspitze vor den Anus gebracht wird. b) Spaltung der auf der Sonde liegenden Weichteile mit dem Messer.

Knopfsonde durch die äußere Fistel ein und schiebt sie vorsichtig tastend vorwärts, bis sie im Rektum zum Vorschein kommt, wo sie von dem eingeführten linken Zeigefinger gefühlt und nach außen vor den After geleitet wird (vgl. Fig. 3 a). Wenn die Fistel sehr hoch im Mastdarm mündet, mißlingt der Versuch, den Sonden-

knopf vor den After zu ziehen; in diesem Falle führt man in das Rektum ein rinnenförmiges Spekulum, um die gegenüberliegende Mastdarmwand zur Seite zu drängen und vor Verletzung zu schützen. Die auf der Sonde liegende Weichteilbrücke wird jetzt mit dem Messer oder besser mit dem Thermokauter gespalten (vgl. Fig. 3b). Die Anwendung des letzteren hat neben der blutstillenden Wirkung den Vorzug, eine sofortige Verklebung des Hautrandes unmöglich zu machen, ehe noch die Höhle in der Tiefe mit Granulationen ausgefüllt ist.

Häufig genug ist es nicht möglich, die innere Fistelöffnung mit der Sonde zu entdecken, wohl aber kann man dann mit dem Zeigefinger den Knopf dicht unter der abgehobenen Schleimhaut tasten. Man braucht sich alsdann nicht lange mit dem Suchen der Fistelöffnung aufzuhalten, sondern soll die Sonde möglichst hoch oben durch die dünne Schleimhautschicht gegen den Zeigefinger gewaltsam hindurchstoßen und dann weiter wie oben beschrieben verfahren.

In Fällen, wo der Kanal stark gewunden und für die Sonde nicht durchgängig ist, geht man in der Weise vor, daß man die Sonde zunächst einmal so weit wie möglich vorschiebt und nun die Fistel bis zum Sondenknopf spaltet. Nachdem durch Einsetzen von Häkchen die Wunde zum Klaffen gebracht ist, sucht man sich die Fortsetzung des Fistelganges auf, schiebt die Sonde wiederum eine Strecke voran, spaltet diesen Teil und verfährt so weiter, bis man schließlich die innere Öffnung in der Mastdarmwand gefunden hat.

Nach Spaltung des Hohlganges setzt man in die Wundränder Häkchen und führt in den Anus ein Spekulum ein, um die Wunde mit der Sonde auf weitere Fistelgänge und Buchten zu untersuchen, die man recht häufig antrifft. Diese werden ebenfalls sorgfältig gespalten, so daß die sämtlichen Gänge eine zusammenhängende, vollkommen freiliegende Wundfläche bilden. Die den gespaltenen Fistelkanal auskleidenden Granulationen werden mit dem scharfen Löffel entfernt und der Grund der Wunde mit Schere und Messer sorgfältig geglättet. Besteht Verdacht auf tuberkulösen Ursprung der Fistel, so ist es zweckmäßig, nach gründlicher Auskratzung den Grund mit dem Thermokauter gehörig zu verschorfen und die unterminierten Hautränder mit der Schere abzutragen.

Bei den komplizierten Fisteln mit mehreren Gängen, insbesondere den Hufeisenfisteln, ist in ganz ähnlicher Weise zu verfahren. Man verbindet zunächst die sämtlichen äußeren Fistelöffnungen durch einen oder mehrere Schnitte, dann sucht man den in das Rektum führenden Gang auf und spaltet diesen senkrecht zum Schließmuskel. Bekanntlich ist bei diesen komplizierten Fisteln, obwohl die Haut ausgedehnt unterminiert und von zahlreichen Fistelöffnungen durchsetzt ist, in der Regel nur eine innere Mündung vorhanden. Jedenfalls muß man sich hüten, wegen der zu erwartenden Inkontinenz, den Sphinkter an mehreren Stellen zu durchtrennen.

Liegt eine Fistula ischiorectalis vor, so ist die Durchschneidung des Sphinkters unvermeidlich, weil der Fistelkanal nach außen von diesem Muskel, in

der Regel zwischen Sphinkter externus und internus, verläuft. Falls diese Fistel ausnahmsweise jenseits des Sphinkter internus in das Rektum einmündet, so bleibt keine andere Wahl, als beide Schließmuskeln zu durchschneiden. — Wenn der Sphinkter nur an einer Stelle durchtrennt wird, und zwar genau in senkrechter Richtung auf seine kreisförmig verlaufenden Fasern, dann pflegt der Schließmuskel wieder zusammenzuheilen, ohne dauernd schlußunfähig zu werden.

Erstreckt sich bei dieser Fistelbildung noch ein blinder Gang nach oben gegen das Cavum ischiorectale, so braucht man, was besonders Quénu und Hartmann betont haben, die Rektalwand nicht bis zur obersten Kuppe der Höhle zu spalten; es genügt meist, den oberen Rezessus gut freizulegen und zu tamponieren. Bleibt die Heilung aus, dann muß man sich allerdings zur nachträglichen Spaltung der Scheidewand nach dem Rektum entschließen.

Handelt es sich um eine pelvirektale Fistel, die hoch oben im Mastdarm mündet, dann müssen schichtweise die beiden Sphinkteren und der Levator ani bis zur inneren Öffnung des Fistelganges gespalten werden. Übrigens empfiehlt es sich in solchen Fällen, besonders wenn das Bestehen einer offenen Verbindung mit dem Darm zweifelhaft ist, vorerst den Versuch zu machen, ohne Trennung der Mastdarmwand auszukommen; man begnügt sich, die Fistelhöhle durch vorsichtiges Eindringen in die Tiefe möglichst breit, aber extrarektal freizulegen, spaltet alle Gänge und Buchten und wartet ab, ob unter Tamponade Heilung erfolgt.

Sind die Erscheinungen einer inneren Mastdarmfistel (Fistula incompleta interna) vorhanden, dann ist die gewaltsame Dehnung des Sphinkters ratsam, um die Fistelmündung im Rektum gut zugänglich zu machen. Hat man diese entdeckt, so wird eine Sonde eingeführt, um den Verlauf des Ganges zu verfolgen und dann in ganzer Ausdehnung zu spalten. Dringt der Sondenknopf dabei bis dicht unter die äußere Haut vor, so wird darauf eingeschnitten, so daß wir nun eine komplette Fistel vor uns haben, die nach den oben angegebenen Regeln zu behandeln ist.

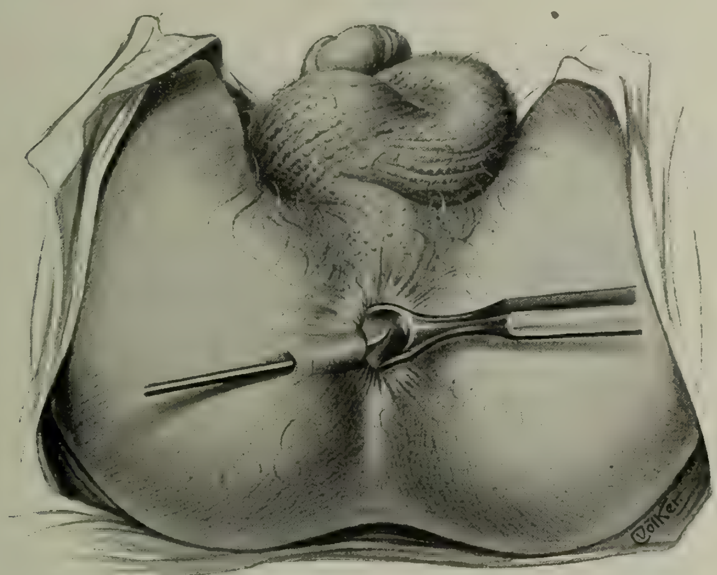
Die Nachbehandlung nach der Spaltung der Fistula recti besteht in der regelmäßigen Ausstopfung der Wunde mit Vioform- oder Jodoformgaze; ein Drainrohr ist nur bei sehr hoch hinaufreichenden Fistelwunden erforderlich. Hat sich die Höhle mit Granulationen ausgefüllt, dann geht man zu einem Salbenverband über. Am vierten oder fünften Tag wird durch ein Abführmittel Stuhlgang erzielt, worauf die Wunde selbstverständlich zu reinigen und neu zu verbinden ist. Gegen Ende der ersten Woche kann der Kranke das Bett verlassen, doch beansprucht die völlige Vernarbung in der Regel vier bis sechs Wochen.

b) Exzision der Fistel mit nachfolgender Naht.

Der Vorteil dieses Vorgehens besteht, wie bereits erwähnt, in der Abkürzung der Heilungsdauer und in der Vermeidung der glücklicherweise nur selten eintretenden dauernden Inkontinenz, falls man genötigt ist, die beiden Sphinkteren zu

durchschneiden. Die sofortige Naht der Fistelwunde eignet sich indes nur für relativ einfache Wundverhältnisse, in komplizierteren Fällen mit zahlreichen Granulationsgängen und Buchten tut man besser, auf einen solchen Versuch zu verzichten, weil er hier meist fehlschlägt. Da der Erfolg der Operation in erster Linie von dem Gelingen der Prima intentio abhängt, ist sorgfältige Vorbereitung des Kranken durch Abführmittel und strenge Asepsis beim Operieren erforderlich.

Man beginnt die Operation, die von Smith und Lange 1886 angelegentlich empfohlen wurde und in Amerika und England viel Anhänger besitzt, mit einer forcierten Dilatation des Sphinkters, worauf man in den Anus einen Tampon einführt, um während der Operation vor dem Ausdringen von Kot gesichert zu sein.



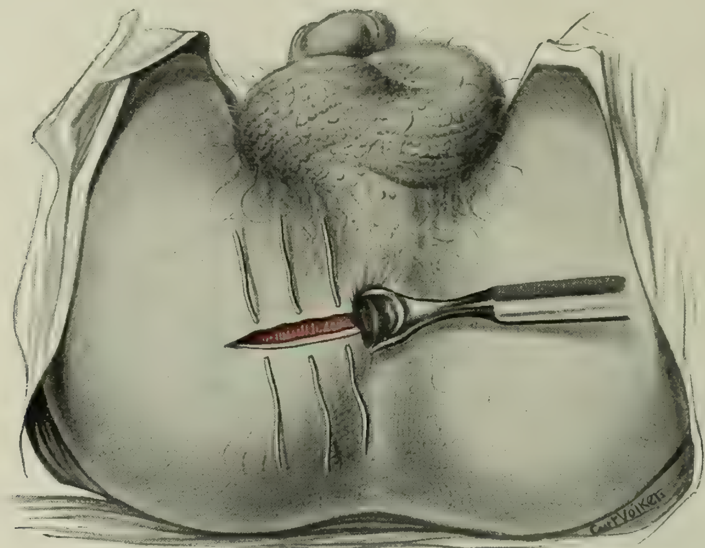
a

Fig. 4. Exzision der Mastdarmfistel mit Naht.
a) Eine Sonde ist durch die Fistel hindurchgeführt und die innere Fistelmündung durch ein Spekulum dem Auge zugänglich gemacht.

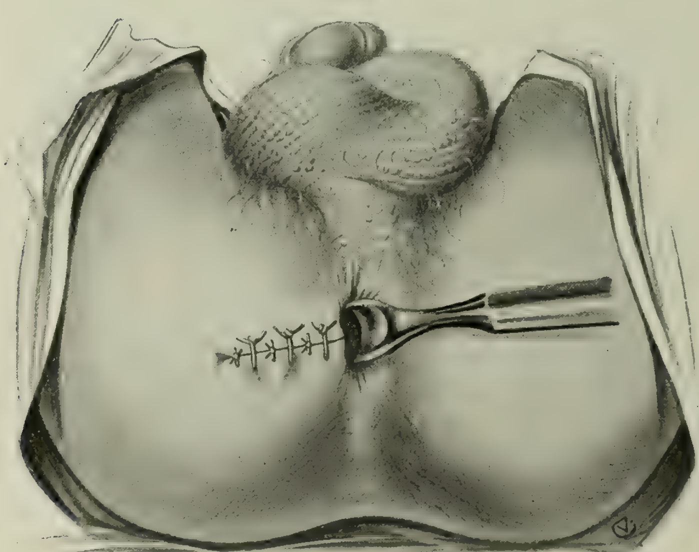
Nachdem der Fistelgang gespalten ist, werden zuerst die Granulationen mit dem scharfen Löffel kräftig abgeschabt und sodann die Wandung des Ganges mit Messer und Schere möglichst sorgfältig exstirpiert; auch das infiltrierte Gewebe und die Hautränder der Fistelöffnung sollen ausgeschnitten werden. Etwa vorhandene Ausbuchtungen müssen ebenfalls gründlich freigelegt und angefrischt werden. Handelt es sich um einen oberflächlich verlaufenden Fistelgang, so gelingt es zuweilen, ihn ohne vorherige Spaltung im gesunden Gewebe zu exstirpieren.

Beim Anlegen der Nähte ist der Hauptwert auf die Vermeidung von toten Räumen zu legen, damit sich weder Blut noch Wundsekret ansammeln kann. Bei den oberflächlich gelegenen Fistelwunden beschränkt man sich am besten auf eine

Reihe von tiefgreifenden Hautnähten. Eine stark gekrümmte Nadel wird zunächst an dem einen Wundrand dicht neben dem Anus eingestochen, unter dem Grunde der Wunde — ohne in ihr zum Vorschein zu kommen — herumgeführt und an dem



b



c

Fig. 4. Exzision der Mastdarmfistel mit Naht.

b) Die Fistel ist gespalten und angefrischt. Die tiefgreifenden Nähte sind bereits angelegt. c) Die Wunde ist durch oberflächliche und tiefe Nähte geschlossen.

anderen gegenüberliegenden Hautrand wieder herausgeleitet. Nachdem so die anale Fistelmündung mit dieser Naht rings umgangen ist, läßt man in der gleichen Weise noch einige tiefgreifende Hautnähte folgen, deren Einstich- und Ausstichstellen genau aufeinander passen und die ebenfalls unter der Wundfläche her verlaufen müssen. Bevor die Fäden geknüpft werden, legt man noch einige oberflächliche Nadeln durch die Hautränder, dann erst werden die tiefgreifenden Nähte geknotet, wobei man zuerst mit der dem Anus zunächstliegenden beginnt (Fig. 4a, b, c).

Bei tiefer sich erstreckenden Fisteln lassen sich bei der Vereinigung der Wunde einige Schleimhautnähte nicht entbehren. Nachdem mit Hilfe von Haken und Spekulum die Wunde in der Rektalwand gut zugänglich gemacht ist, legt man, hoch oben beginnend, mehrere tiefgreifende Schleimhautnähte mit Katgut an, die die Wundflächen in möglichst breite Berührung bringen und keine toten Räume entstehen lassen. Nachdem diese Nähte sämtlich geknotet und, falls erforderlich, durch oberflächliche Nähte ergänzt worden sind, werden die tiefgreifenden Hautnähte angelegt, wozu man Seide oder Silberdraht benutzt. — Bei buchtigen, breit klaffenden Wunden müssen zuerst durch einige versenkte Katgutnähte die Wundflächen in der Tiefe in Berührung gebracht werden, dann werden die Nähte der Schleimhaut und zuletzt die der äußeren Haut angelegt.

Bei glattem Verlauf pflegt die Wunde innerhalb weniger Tage zu heilen. Sobald sich wieder, was begreiflicherweise nicht selten vorkommt, an irgend einer Stelle Eiterung zeigt, müssen die Nähte entfernt und die Wunde tamponiert werden. Leider ist die primäre Naht für die hochmündenden pelvirektalen Fisteln, bei welchen sie gerade wegen der drohenden Sphinkterlähmung erwünscht wäre, wenig geeignet; wegen der Gefahr der Eiterung muß man solche tiefen Wunden zum Teil offen lassen und drainieren bzw. tamponieren. Ein mehr oder weniger hoher Grad an Inkontinenz pflegt aber die unausbleibliche Folge der Heilung per granulationem zu sein.

c) Ligatur der Fistel.

Dieses schon von Hippokrates geübte Verfahren wird jetzt nur noch ausnahmsweise angewandt. Mit einer geöhrten Sonde führt man einen Seidenfaden durch die Fistel hindurch und leitet ihn zum After wieder heraus. Die Schlinge wird von Zeit zu Zeit fester zugeschnürt und so das Gewebe zum Durchschneiden gebracht, was in der Regel nach 8—14 Tagen der Fall ist. Neuerdings hat man dieses Verfahren durch die elastische Ligatur mit Hilfe einer Gummischnur ersetzt. Zweckmäßiger ist die galvanokaustische Schlinge, die sich besonders für sehr hochliegende Fisteln eignet, bei denen man jeden Blutverlust vermeiden will. Durch schwaches Erhitzen der durch den Fistelkanal hindurchgeführten Schlinge werden die Weichteile langsam gespalten, ohne daß eine nennenswerte Blutung erfolgt.

Mußte bei der Operation der Mastdarmfistel die Schließmuskulatur durchschnitten werden, und hat sich im Anschluß hieran eine Inkontinenz ausgebildet, ein Aus-

gang, der sich glücklicherweise nur selten ereignet, so befinden sich die Kranken meist in einer übleren Lage, wie vor der Operation. Wenn man in solchen Fällen mit dem Paquelin die rinnenförmige Narbe gehörig verschorft, so wird durch die folgende narbige Schrumpfung der Analring verengert, so daß die Schlußfähigkeit des Schließmuskels gebessert werden kann. Bessere Erfolge erzielt man durch eine einfache plastische Operation, die in der Exzision der breiten Narbe mit Anfrischung und nachfolgender sorgfältiger Naht des Sphinkters besteht.

Hämorrhoiden.

Von den zahlreichen operativen Eingriffen zur Entfernung der Hämorrhoiden sollen hier nur die gebräuchlichsten und am meisten empfehlenswerten berücksichtigt werden.

Zur Vorbereitung erhält der Kranke ein oder zwei Tage zuvor ein Abführmittel, am Vorabend der Operation wird eine Ausspülung vorgenommen und mit der Darreichung von Opium begonnen. Für die Mehrzahl der Eingriffe ist die Narkose, die lokale oder die allgemeine, unentbehrlich. Zur Ausführung der Operation wird der Kranke in Steinschnittlage mit stark angezogenen Oberschenkeln gebracht. Um sämtliche Knoten, besonders auch die inneren, leicht zum Vortreten zu bringen, schickt man eine schonende Dehnung des Sphinkters voraus; es ist dies gleichzeitig das wirksamste Mittel, den schmerzhaften Krämpfen des Schließmuskels, die sich nachträglich zuweilen einstellen, vorzubeugen. Verzichtet man auf die gewaltsame Dehnung des Aftermuskels, so kann man auch durch Zug an einem größeren, in den Mastdarm eingeführten Tupfer die Knoten zum Vorschein bringen. Zum Fassen und Hervorziehen der einzelnen Knoten eignen sich am besten sog. Balkenzangen oder eine mit einem Ring versehene Faßzange.

a) Verschorfung der Knoten mit dem Thermokauter.

Dieses durch Langenbeck in Deutschland eingebürgerte Verfahren hat bei uns noch immer die meisten Anhänger, in England und Frankreich wird es dagegen nur wenig geübt. Die mit Hilfe einer Klemme hervorgezogenen Knoten werden an der Basis mit der Langenbeckschen Blattzange abgeklemmt und unter Sicherung der Haut gegen Verbrennung — man schiebt unter die Blätter der geschlossenen Zange eine Lage feuchter Watte — mit dem nur schwach rotglühenden Thermokauter völlig verkohlt. Beim Anlegen der Zange achte man darauf, die Schleimhaut in der Längsrichtung zu fassen und genügend breite Schleimhautbrücken zwischen den einzelnen Knoten zu erhalten, damit keine Narbenstenose eintritt. Nach Abnahme der Zange pflegt die Blutung nur gering zu sein. Um indes vor Nachblutung sicher zu sein, empfiehlt es sich in jedem Falle die verschorften Ränder der Schleimhautwunde mit Katgut fortlaufend zu übernähen. Bei

Unterlassung dieser Vorsicht können bedenkliche Nachblutungen erfolgen, die meist erst bemerkt werden, wenn das im Rektum angesammelte Blut plötzlich in größerer Menge durch den After entleert wird. — Mitunter finden sich neben den größeren Knoten, die abgetragen werden, noch kleinere Venenektasien unter der Schleimhaut; diese werden am zweckmäßigsten mit dem Thermokauter gestichelt und so zum Schrumpfen gebracht. Am Schlusse der Operation wird die Wunde mit Vioformpulver bestreut und eine Kompresse mit essigsaurer Tonerde aufgelegt. Das von einigen Operateuren empfohlene Einführen eines mit Jodoformgaze umwickelten Drainrohres in den After zur Ableitung der Darmgase ist unnötig und lößt leicht Krampf des Schließmuskels aus. Am vierten oder fünften Tage sorgt man für breiigen Stuhl und läßt dann alle zwei Tage ein leichtes Abführmittel nehmen. Die ersten Stühle sind in der Regel noch schmerzhaft. Die Heilung pflegt erst nach drei bis vier Wochen abgeschlossen zu sein.

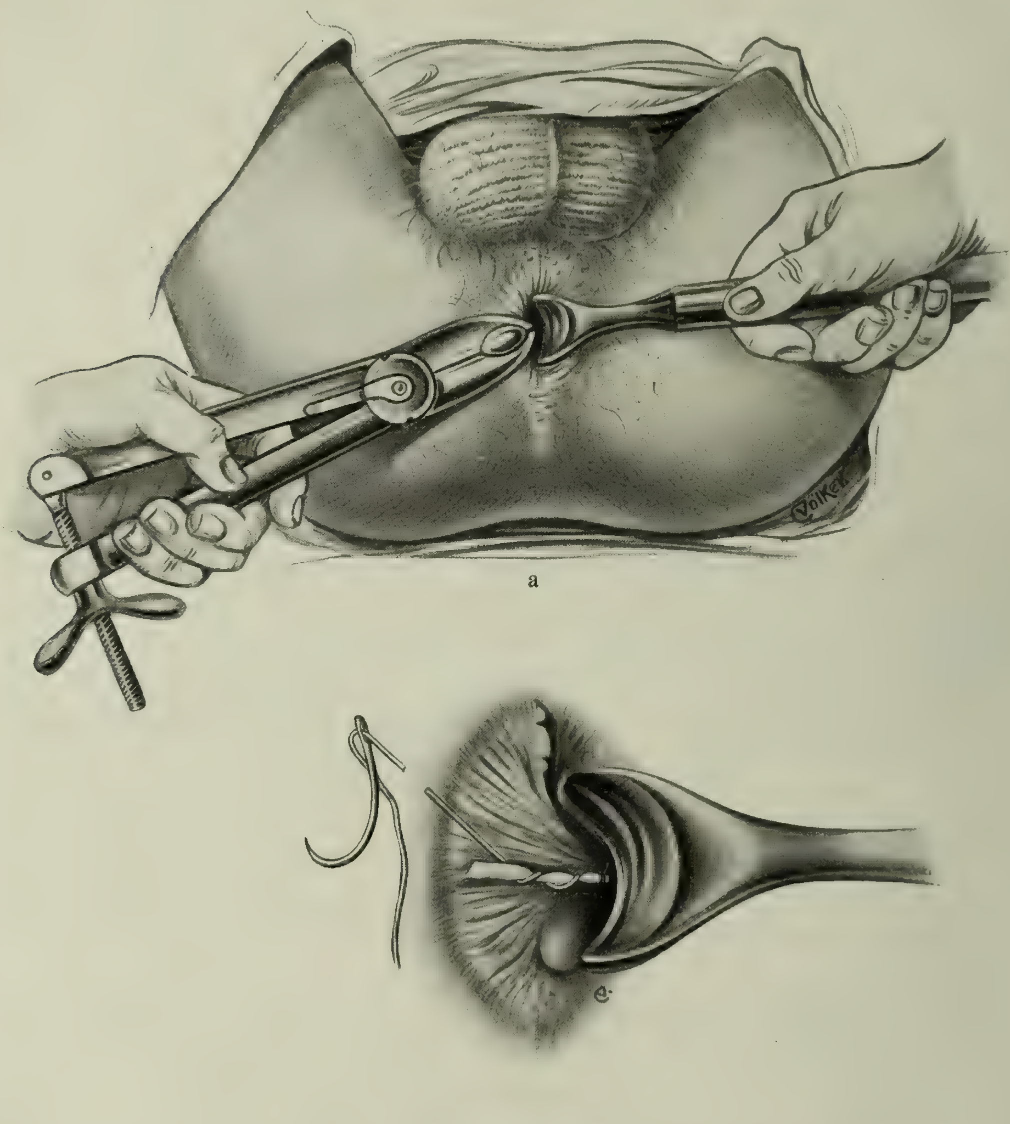
b) Ligatur der Hämorrhoiden.

Die Abbindung der Knoten ist ein außerordentlich einfaches Verfahren und wird von englischen Chirurgen als das relativ ungefährlichste Mittel warm empfohlen. Damit aber keine Infektion durch Verschleppung der zerfallenden Thromben aus den abgeschnürten Knoten stattfindet, soll der Seidenfaden so fest angezogen werden, daß sämtliche Gefäße im Stiel zugedrückt werden und der Knoten sicher abstirbt. Bei größeren Knoten gibt man den Rat, diese vor der Ligatur abzutragen oder mit dem Thermokauter zu zerstören, um nicht größere, der Nekrose und Verjauchung anheimfallende Gewebsmassen in dem Stumpf zurückzulassen.

Bei der von Dittel empfohlenen elastischen Ligatur wird der vorgezogene Knoten mit einem dünnen Gummirohr abgebunden und dann wieder zurückgeschoben. Nach etwa 8 Tagen fallen die abgestorbenen Knoten ab, und es hinterbleibt eine granulierende Wunde, die allmählich vernarbt. Diese Methode hat aber den Nachteil, daß das Durchschneiden starke Schmerzen bereitet und Harnverhaltung verursachen kann.

Recht gute Erfolge erzielt man nach unseren Erfahrungen auch durch das Abquetschen der Knoten (Landstroem) mit Hilfe der Stilleschen Zange, die ähnlich dem Enterotrib gebaut ist. Nachdem der Knoten emporgehoben ist, wird die Zange an dessen Basis angelegt und hier das Gewebe bis auf eine papierdünne Schicht durchgequetscht (vgl. Fig. 5a). Nach Abnahme der Zange wird innerhalb der Quetschrinne eine Nadel mit Katgut durchgeführt, der Faden zuerst nach der einen und dann nach der anderen Seite fest zugeschnürt und dann der Knoten abgetragen. Sitzt der Knoten breitbasig auf, so pflegen wir ihn nach der Abquetschung dicht vor der Zange mit dem Messer abzutragen und die papierdünnen, gequetschten Schleimhautränder mit Katgut fortlaufend zu übernähen (vgl. Fig. 5b). Es wird also bei diesem Verfahren nur ein minimaler, aus fibrösem Gewebe

bestehender Stumpf zurückgelassen, der sich, ohne größere Jauchung zu veranlassen, abstößt. Nachdem auf diesem Wege sämtliche Knoten entfernt sind, wird etwas Vioformpulver aufgestreut und der Stuhl für einige Tage zurückgehalten.



a

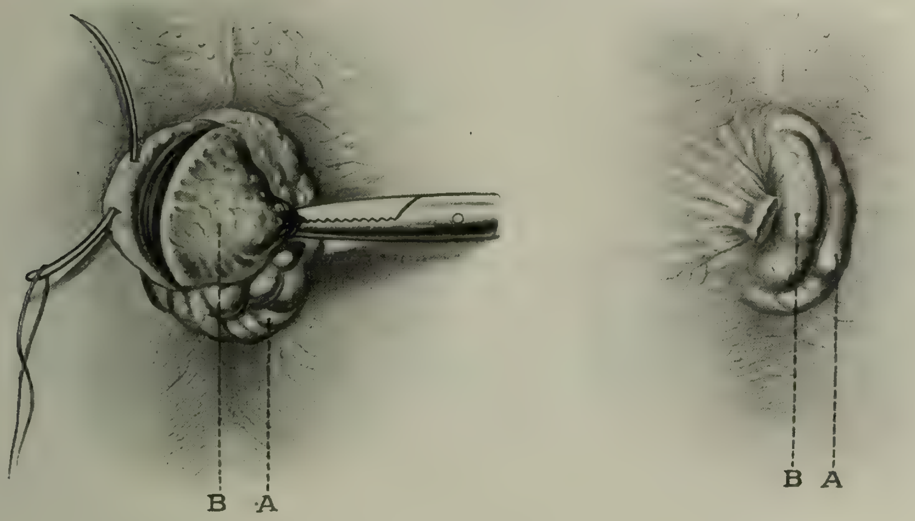
b

Fig. 5. Abquetschen der Hämorrhoidalknoten mit der Stilleschen Quetschzange.
a) Anlegen der Stilleschen Quetschzange. b) Übernähen der gequetschten Wundränder mit einer fortlaufenden Katgutnaht.

Eine viel gebräuchliche Art der Ligatur besteht in ihrer Kombination mit der Exzision, die von Salmon und Allingham sehr gerühmt wird. Nach der üblichen Vorbereitung und der gewaltsamen Dehnung des Schließmuskels wird jeder

Knoten mit einer Klemme gefaßt und von einem Einschnitt an der Hautgrenze die Schleimhaut mit Hilfe der Schere so weit von dem darunter liegenden Schließmuskel abgelöst, bis der Knoten nur noch an einer Brücke gesunder Schleimhaut und an den Gefäßen hängt, die von oben herabtreten. Der so gestielte Knoten wird mit einem Seidenfaden fest abgebunden, wodurch er brandig wird und sich nach 6 bis 7 Tagen abstößt.

Zweckmäßiger ist es indes, mit der Ligatur und der Exzision auch die Schleimhautnaht zu verbinden, eine Modifikation, die besonders von Ball angewandt wird.



a b

Fig. 6. Kombination der Exzision mit Ligatur nach Ball.

a) Der Hämorrhoidalknoten (B) ist durch einen bogenförmigen Schnitt von dem darunter zum Vorschein kommenden Schließmuskel abgelöst und eine Nadel durch das subkutane Gewebe des äußeren Wundrandes hindurchgeführt. A = vorgestülpter Analring.
b) Der Knoten ist abgetragen, nachdem zuvor der Stiel abgequetscht und unterbunden worden ist. A = vorgestülpter Analring, B = ein zweiter Hämorrhoidalknoten.

Dieser Autor verfährt in der Weise, daß er den Knoten herabzieht und am Analsaum einen bogenförmigen Schnitt führt, der aber nicht mehr wie ein Drittel des Analringes einnehmen darf. Nachdem der Knoten in der oben beschriebenen Weise von dem Schließmuskel abgelöst ist, wird an dem Schleimhautstiel eine kräftige Quetschzange angelegt; nun wird eine Nadel mit starker Seide oder Katgut durch das subkutane Gewebe des äußeren Hautrandes geführt und dann durch die Mitte der Schnürfurche im Schleimhautstiel hindurchgestochen. Der Faden wird jetzt nach der einen Seite kräftig angezogen und dann nach der anderen Seite, so den

ganzen Stiel umgreifend, fest geknotet. Am Schlusse wird der Knoten dicht vor der Ligatur abgeschnitten (vgl. Fig. 6a und b). Auf der Abbildung ist deutlich zu erkennen, daß die Wunde durch den nach innen gezogenen Hautlappen völlig gedeckt wird.

c) Exzision der Hämorrhoiden.

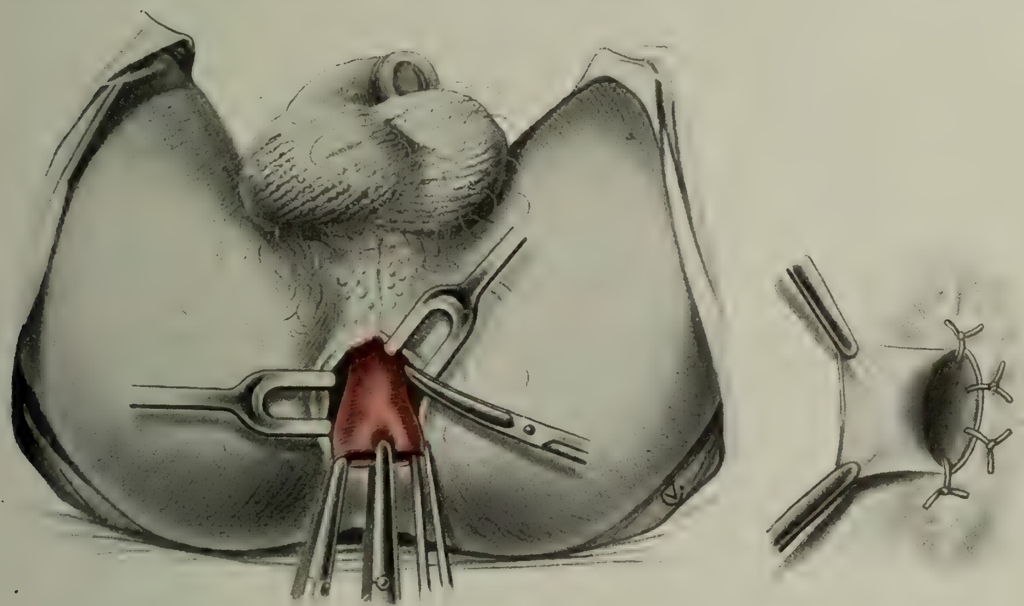
Diese Methode eignet sich besonders für ausgedehntere Erkrankung und findet in letzter Zeit auch in Deutschland mehr und mehr Eingang. Liegen nur vereinzelte größere Knoten vor, so wird die partielle Exstirpation vorgenommen, handelt es sich um einen ununterbrochenen Kranz von Hämorrhoiden, so kann auch die totale Exzision nach Whitehead in Betracht gezogen werden.

Partielle Exzision. Nachdem die Hämorrhoiden mit Klemmen gefaßt und vorgezogen worden sind, beginnt man einen Knoten nach dem andern mit der Schere oder dem Messer abzutragen, wobei man darauf achten muß, die Blutung genau zu stillen und mindestens einige Nähte anzulegen, bevor man die letzten Verbindungen löst, weil sich sonst die blutende Wunde zurückziehen könnte. Gewöhnlich legt man einen kleinen Schnitt am Analsaum an und löst von hier den Knoten mit der Schleimhaut von dem Sphinkter ab; nach Abtragung des Knotens wird dann die gesunde Schleimhaut mit der Analhaut vereinigt. In gleicher Weise werden die übrigen Knoten entfernt, in der Regel aber nicht mehr wie 3—4 in einer Sitzung, wobei es wichtig ist, zwischen den entfernten Teilen genügend breite Schleimhautbrücken stehen zu lassen. Um einer nachträglichen Verengerung mit Sicherheit vorzubeugen, geben auch einige den Rat, die Exzision stets in longitudinaler Richtung, also in der Längsachse des Rektums, anzulegen, dabei bleibt die Haut des Analringes von einer Narbe ganz verschont und die Exzision wird nur in der darüber gelegenen Schleimhaut vorgenommen.

Totale Exzision nach Whitehead. Am gründlichsten lassen sich die Hämorrhoiden beseitigen durch die Whiteheadsche zirkuläre Resektion des unteren Schleimhautabschnittes, welche bei glattem Wundverlauf auch sehr schöne Heilerfolge ergibt, doch kann man hierauf nicht mit voller Sicherheit rechnen; wenn es nämlich zu einer Wundinfektion kommt und die Nähte vorzeitig einschneiden, so zieht sich die Schleimhaut zurück, und es bildet sich ein derber, unnachgiebiger Narbenring, der bei der Stuhlentleerung Beschwerden auslöst, besonders wenn sich noch Fissuren einstellen, und der eine recht qualvolle Nachbehandlung mit Bougierung erfordert. Aus diesem Grunde sollte die Operation nur ausnahmsweise gemacht und für die schweren Fälle reserviert bleiben.

Ausführung der Operation. Man umschneidet den Analrand genau an der Grenze der Haut und Schleimhaut und löst die Schleimhaut zirkulär in Form einer Manschette von dem Sphinkter ab. Man erleichtert sich das Ablösen der Schleimhaut, wenn man an den freien Rand der Manschette einige Klemmen anlegt, mit deren Hilfe man einen leichten Zug ausübt, während man die sich spannenden

Stränge mit der Schere durchschneidet, wobei man sorgfältig die Muskelfasern schonen muß. Nachdem der Schleimhautzylinder bis zum oberen Rande der Knoten, im Durchschnitt 4—5 cm weit, abgelöst ist, spaltet man ihn vor dem Abtragen in der Mitte durch einen Längsschnitt in zwei gleich große Lappen, schneidet zunächst den einen davon an der Basis ab und vereinigt sogleich mit Katgutnähten die gesunde Schleimhaut mit der äußeren Haut. Alsdann wird auch der andere Lappen quer



a b

Fig. 7. Totale Exzision des unteren Schleimhautabschnittes nach Whitehead.

a) Der Schleimhautzylinder, an dessen Rand einige Klemmen zum Fixieren angelegt sind, ist teils auf stumpfem Wege, teils unter Zuhilfenahme der Schere von dem Schließmuskel abgelöst und vorgezogen. b) Nach Spaltung des Schleimhautzylinders in zwei gleich große Lappen ist der eine derselben bereits abgetragen und die gesunde Schleimhaut an die äußere Haut genäht.

abgetragen und die Naht angelegt (vgl. Fig. 7a und b). Etwa blutende Gefäße müssen vorher sorgfältig unterbunden werden. Vor Nachblutungen schützt man sich am sichersten durch einige tiefgreifende Nähte, die so angelegt werden, daß die Nadel den Grund der Wunde mitfaßt, wobei Hohlräume vermieden werden.

d) Injektionsmethode.

Bei der Behandlung der Hämorrhoiden durch Betupfen mit rauchender Salpetersäure, durch Elektrolyse oder durch Einspritzungen von Eisenchlorid, Karbolsäure, Alkohol, Chlorzink usw. beabsichtigt man eine Thrombosierung der Knoten mit nachfolgender Schrumpfung zu erzielen. Von diesen Verfahren hat nur die von

Kelsey und Lange empfohlene Injektion von starker Karbollösung größere Verbreitung, besonders in Amerika, gefunden. Man spritzt nach vorheriger Bepinselung mit Kokain in jeden Knoten, der aber entzündungsfrei sein muß, ein bis zwei Tropfen einer Karbol-Glyzerinlösung von 1 : 5 ein und wartet jetzt einige Zeit ab, bis Gerinnung erfolgt ist, bevor man die Nadel wieder herauszieht. Um eine Verätzung der Umgebung durch etwa ausfließendes Karbol-Glyzerin zu vermeiden, bestreicht man die Schleimhaut mit etwas Vaselin. Die sich einstellende Schwellung kann recht beträchtlich sein, bildet sich aber nach 2—3 Tagen wieder zurück; es hinterbleiben dann leere schlaffe Schleimhautfalten, die aber keine Beschwerden machen. Die Kranken brauchen nur 4—5 Tage im Bett zuzubringen, indes hat die Methode den Nachteil, daß es öfters zu Gangrän der Knoten, zu Abszessen und Fisteln kommt.

Operation des Mastdarmvorfalls.

Von den zahlreichen operativen Vorschlägen, die im Laufe der Zeit zur Beseitigung des Mastdarmvorfalls ersonnen worden sind, haben viele kaum mehr als ein historisches Interesse. Wir wollen daher hier nur diejenigen Methoden ausführlicher erörtern, welche heutigentags allgemeiner im Gebrauch sind.

Bekanntlich heilen die Mehrzahl der Prolapse bei Kindern, wenn sie noch nicht allzu lange Zeit bestanden haben, nach Beseitigung der veranlassenden Erkrankungen (Durchfall oder Verstopfung) ohne jeden Eingriff, man muß dabei nur bedacht sein, den Darm, sobald er prolabiert ist, sogleich wieder zu reponieren und durch Heftpflasterstreifen zurückzuhalten, die man quer über die Gesäßbacken unter stärkerer Spannung anlegt. Wird diese Behandlung mehrere Wochen durchgeführt, so pflegen die Kinder meist geheilt zu werden.

Bei Erwachsenen ist eine der häufigsten Ursachen eines Schleimhautvorfalls mäßigen Grades das Vorhandensein von Hämorrhoiden. Werden diese Knoten nach einer der üblichen Methoden gründlich entfernt, so kann man auf die Heilung des Prolapses rechnen.

Die Operationsmethoden, die bei dem habituellen ausgebildeten Prolaps Anwendung finden, lassen sich in vier Gruppen zusammenfassen:

a) Methoden zur Verengerung des Anus und des Rektums.

Um den erweiterten After und den Mastdarm zu verengern, kann man entweder die Schleimhaut kauterisieren oder den Anus operativ verkleinern. Die pararektalen Injektionen von Ergotin, Alkohol oder von Paraffin sind in ihrem Erfolg sehr unsicher und im allgemeinen nicht zu empfehlen.

Die Kauterisation läßt sich entweder mit einem Ätzmittel (Salpetersäure, Höllenstein) oder mit dem Ferrum candens vornehmen, indem man die Schleimhaut

im Bereich des prolabierten Mastdarmes in 4—5 Längsstreifen bis auf die Muskularis verschorft. Kommt man hiermit nicht zum Ziel, so pflegte man früher die energische Verschorfung der gesamten Schleimhaut vorzunehmen in der Absicht, durch die sich anschließende Entzündung eine Verlötung der Mastdarmwand mit der Umgebung herbeizuführen und gleichzeitig durch die Narbenschrumpfung eine Verengerung des Anus zu erreichen. Indes ist das Verfahren wenig wirksam, weil die Narben in der Regel wieder nachgeben, auch können sich nachträglich bei kräftiger Kauterisation Strikturen entwickeln. Diese Methode sollte deshalb ganz aufgegeben werden.

Liegt nur ein Prolapsus ani vor, handelt es sich also nur um Schwellung und Lockerung der Schleimhaut der Analpartion, die beim Stuhlgang faltenartig vorfällt, so verfährt man am besten ähnlich wie bei Hämorrhoiden, d. h. die Schleimhautfalten werden entweder durch Ligatur, durch Exzision oder mit dem Thermokauter abgetragen. Rotter empfiehlt warm das Abbrennen der Schleimhautfalten unter Anwendung der Langenbeckschen Flügelzange. Um Nachblutungen zu verhüten, werden die beiden verschorften Wundränder der Schleimhaut durch eine fortlaufende Katgutnaht vereinigt. Ebenso wirksam, aber noch einfacher ist nach unseren Erfahrungen das Abquetschen der Schleimhautfalten mittels der Stilleschen Quetschzange; es empfiehlt sich auch bei diesem Verfahren, entlang der Quetschfurche eine fortlaufende Katgutnaht anzulegen, um das Auseinanderweichen der Schleimhautränder unmöglich zu machen. Andere Autoren ziehen die Exzision der Schleimhautfalten mit der Schere oder die Ligatur vor. Wenn man in der angedeuteten Weise 3—4 Schleimhautstreifen entfernt und dazwischen etwa fingerbreite Schleimhautbrücken stehen läßt, braucht man keine Stenosierung zu fürchten. Die Erfolge sind ausgezeichnet.

Von den Methoden, die eine Verengerung des erweiterten Afters erstreben, verdient der von Thiersch (1891) angegebene einfache Drahtring Nachahmung, dagegen sind die früher viel geübten operativen Eingriffe, welche durch Ausschneiden von 3—6 radiären Falten der Afterhaut (Hay und Dupuytren) oder eines großen Keils aus der prolabierten Schleimhaut, dem After und der äußeren Haut mit nachfolgender Naht (Dieffenbach) den Analring verengern sollen, am besten ganz aufzugeben, weil die Erfahrung gezeigt hat, daß Dauerheilungen selten sind, besonders in Fällen von altem Prolaps mit erschlafftem Beckenboden. Das gleiche gilt von der Kehrerschen Methode (1880), bei der nach Ausschneiden eines großen dreieckigen Stückes der Schleimhaut die hintere Hälfte des Schließmuskels freigelegt, mittels Haken nach hinten gezogen und nun seine beiden Schenkel durch Katgutnähte zusammengefaltet werden. Andere (König, Roberts, Lee) haben empfohlen, nicht nur aus der Schleimhaut, sondern auch aus dem Sphinkter ein Stück auszuschneiden und die Lücke durch die Naht zu schließen, ohne indes bessere Dauererfolge zu erzielen.

Das Thierschsche Verfahren wird in folgender Weise ausgeführt: Nach Reposition des Vorfalls wird in Steißrückenlage unter Anwendung der lokalen

Anästhesie $1\frac{1}{2}$ cm von dem Anus entfernt in der vorderen und hinteren Rhaphe eine kleine Inzision mit der Spitze des Messers gemacht und nun eine mit einem Silberdraht armierte Nadel von der vorderen Inzision subkutan um die eine Hälfte des Afters herumgeführt und in dem kleinen Einstich der hinteren Rhaphe ausgestochen. Von hier aus wird jetzt die Nadel um die andere Hälfte des Anus hergeführt bis zur ersten Einstichstelle, aus der die Nadel mit dem Silberdraht herausgeleitet wird. Dabei muß man sich hüten, mit der Nadel in die Mastdarmlichtung zu geraten; man führt deshalb den behandschuhten Finger in das Rektum, mit dem man die vordringende Nadel kontrolliert. Die beiden Fadenenden werden nun angezogen und so weit zusammengedreht, daß der Anus gerade noch für den Zeigefinger durchgängig bleibt. Schließlich werden die Fadenenden kurzgeschnitten und versenkt und die beiden kleinen Inzisionen durch Nähte geschlossen (vgl. Fig. 8). Der Draht kann entweder dauernd liegen bleiben oder wird später entfernt, nachdem sich das erschlaffte perirektale Gewebe gekräftigt hat. Der Vorzug der Methode besteht in ihrer großen Einfachheit und Ungefährlichkeit. Sie eignet sich aber nach unseren Erfahrungen nur für die Prolapse der Kinder und für die leichteren Fälle der Erwachsenen.

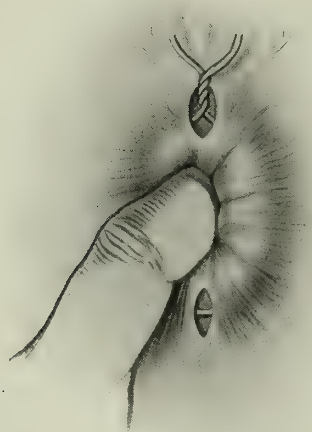


Fig. 8. Verengerung des Analrings nach Thiersch.

b) Methoden zur Wiederherstellung des Beckenbodens (Perineorrhaphie).

Die soeben geschilderten, eine Verengerung des Anus erstrebenden Methoden nehmen auf die Entstehung der Prolapse und die hierdurch bedingten anatomischen Veränderungen nicht genügend Rücksicht, sie suchen nur dem Heraustreten der Prolapse durch den Anus entgegenzuwirken, sie vermögen aber das erste Stadium des Prolapses, die Einstülpung der vorderen Mastdarmwand in das Darmlumen (Hernia perinealis medialis nach Waldeyer), nicht zu verhindern. Nach Jeannel und Waldeyer entsteht bekanntlich der Mastdarmprolaps in der Weise, daß infolge abnormen Tiefstandes des Douglasschen Raumes zunächst die Vorderwand des Rektums in dessen Lumen eingestülpt wird und dann unter dem Einfluß des intraabdominellen Druckes die ganze Zirkumferenz des Mastdarmes zur Invagination und schließlich zum Prolaps gebracht wird. Die Analöffnung bildet so eine Art Bruchpforte, nach deren Dehnung zuerst die Schleimhaut und dann die ganze Mastdarmwand zum Vorschein kommt. Die Voraussetzung für die Entwicklung des Mast-

darmvorfalls ist demnach die Erschlaffung des Mastdarmrohres und die Nachgiebigkeit des muskulösen Beckenbodens, welcher der sich hernienartig einstülpenden vorderen Mastdarmwand nicht mehr als festes Widerlager sich entgegenstellen kann. Tatsächlich finden wir dementsprechend bei dem chronischen habituellen Mastdarmvorfall nicht nur eine hochgradige Erschlaffung der Schließmuskulatur und der Darmwandung, sondern auch des muskulösen Beckenbodens, der auffallend verdünnt erscheint und in ausgeprägten Fällen sich deutlich vorwölbt.

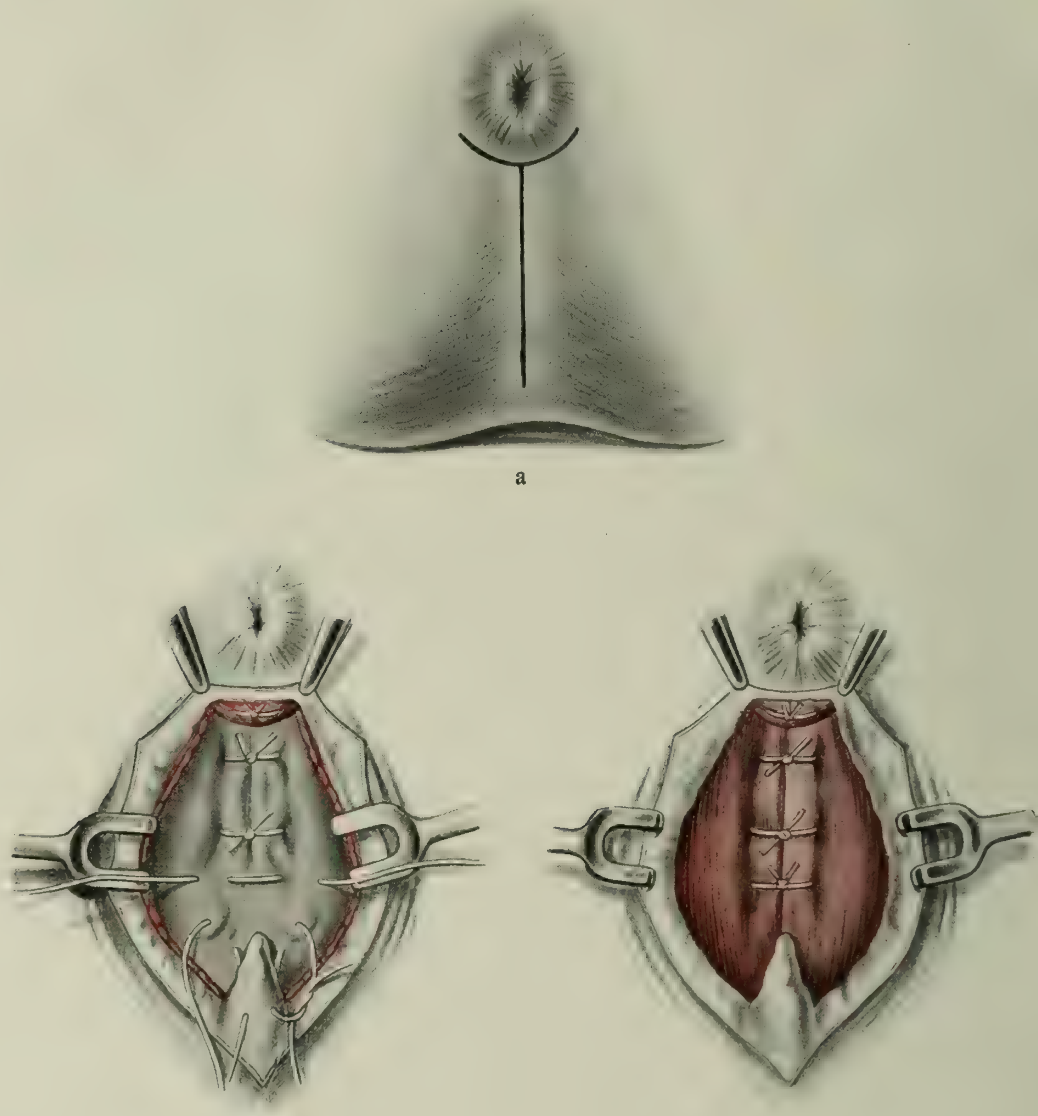
Wir müssen also bei der Operation des ausgebildeten Mastdarmvorfalls uns bestreben, die erschlafften Muskeln und Faszien des Beckenausganges wieder zu kräftigen und zu verstärken; man erreicht dieses Ziel durch die Beckenbodenplastik, die erforderlichenfalls mit der Rekto- oder Kolopexie verbunden werden kann.

Die Beckenbodenplastik ist aber nicht allein auf die Wiederherstellung des erschlafften und gedehnten Beckenbodens gerichtet, sondern will gleichzeitig auch eine Verengerung des erweiterten Sphinkters und des Rektums herbeiführen. Schon Verneuil hat bei der von ihm angegebenen Rektopexie durch Anlegen von queren Nähten durch die Muskularis des Mastdarmes diesen verengert, und G. Marchant, Lenormant u. a. haben diese Methode dahin verbessert, daß sie nach Exzision des Steißbeins den Levator bis zum Anus spalteten und die Hinterfläche des Rektums freilegten. Nachdem der Mastdarm durch einige Nähte am Lig. sacrotuberosum suspendiert war, wurden zur Verengerung seines Lumens einige Raffnähte in querer Richtung angelegt und dann der Levator ani darüber wieder vereinigt. Lenormant (1904) hat den Rat gegeben, auch an der Vorderwand des Mastdarmes in ähnlicher Weise eine Faltungsnaht hinzuzufügen, indem er durch einen Einschnitt am Damm die freigelegte vordere Mastdarmwand raffte und darüber die Ränder des Levators vereinigte.

Diese Methoden haben in Deutschland bis vor kurzem wenig Nachahmung gefunden, erst Hoffmann (1905) hat auf die Bedeutung des erschlafften Beckenbodens bei der Entstehung des Vorfalls nachdrücklich hingewiesen und empfohlen, durch eine der Lawson-Taitschen Dammplastik ähnliche Operation einen normalen tragfähigen Beckenboden wiederherzustellen. Er legt mit einem H-förmigen Schnitt hinter dem Anus den Sphinkter und die untere Fläche des Levator ani frei und vernäht nun die trichterförmige Wunde in mehreren Nahtreihen in querer Richtung. Wir haben diese Methode, ebenso wie Hackenbruch, mehrfach nachgeprüft und gute Erfolge damit erzielt. Es empfiehlt sich indes, für gewöhnlich sie mit der Rektopexie zu verbinden.

Technik der Beckenbodenplastik in Verbindung mit der Rektopexie (Perineorrhaphia posterior).

Umschneidung des hinteren Umfanges der Analöffnung dicht an der Schleimhautgrenze in Form eines Halbkreises. Von der Mitte dieses Schnittes wird ein



a

b c

Fig. 9. Perineorrhaphia posterior und Rektopexie.

a) Hautschnitt zur Ausführung der Perineorrhaphie. b) Der Levator ani ist gespalten und zur Seite gezogen, so daß die hintere Wand des Rektums nebst Fascia propria recti und der Sphinkter freiliegen. Das Rektum ist durch zwei Nähte am Steißbein suspendiert (Rektopexie), die übrigen Nähte raffen das Rektum in eine Längsfalte. Falls erforderlich, kann noch eine zweite und dritte Reihe von Raffnähten hinzugefügt werden. c) Der Levator ani ist in der Mittellinie wieder vereinigt und eine zweite Nahtreihe rafft diesen Muskel und den Sphinkter in einer breiten Längsfalte, wodurch der Beckenboden verstärkt wird.

Längsschnitt in der Mittellinie bis zur Articulatio sacrococcygea hinzugefügt (s. Fig. 9a). Nun wird die Haut mit dem Fettgewebe seitlich und nach vorn ausreichend losgelöst, bis in der Tiefe der Levator ani und der Schließmuskel in breiter Ausdehnung freiliegen.

Um das Operationsfeld bequem zugänglich zu machen, hat man empfohlen, auch das Steißbein zu exstirpieren oder temporär zu resezieren, um es am Schlusse der Operation wieder an seine Stelle zu bringen. Nun Spaltung des Levators in der Mittellinie bis zu seiner Insertion am Anus, so daß die Hinterwand des Rektums freiliegt. Unter Leitung des in das Rektum eingeführten behandschuhten Fingers werden nun nach dem Vorschlag von G. Marchant beiderseits etwas neben der Mittellinie zwei bis drei Nähte in vertikaler Richtung auf eine Strecke von 1—2 cm durch die Darmmuskulatur nebst Fascia propria recti hindurchgeführt, durch deren Knüpfen die hintere Rektumwand transversal gefaltet wird. Um nun die Darmwand auch in der Längsrichtung zu raffen, braucht man nur die in gleicher Höhe angelegten, bereits geknüpften Fäden, die man aber lang gelassen hat, in querer Richtung zu verknoten, wodurch das Rektum in Form einer Längsfalte eingestülpt wird. Für gewöhnlich wird es jedoch nach unseren Erfahrungen genügen, die hintere Rektumwand durch eine oder zwei Nahtreihen zu einer versteifenden Längsfalte zu raffen (s. Fig. 9b).

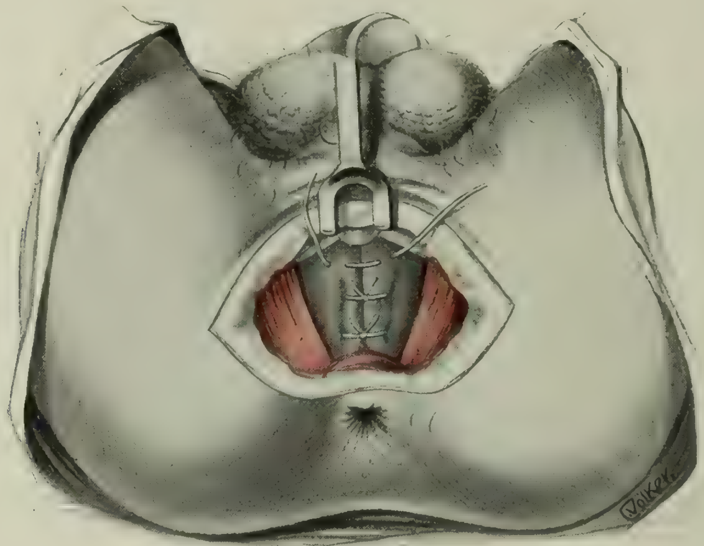
Will man gleichzeitig das Rektum suspendieren, so legt man beiderseits durch die seitliche Rektalwand eine oder zwei Nähte, die den Darm an das Periost des Steißbeins oder an den unteren Rand der Kreuzbeinbänder befestigen.

Nach Vereinigung des Levators werden noch eine oder zwei Nahtreihen hinzugefügt, welche den Levator ani nebst dem Sphinkter in eine Falte zusammenraffen, um so den Beckenboden zu verstärken (s. Fig. 9c). Endlich wird die Haut genäht und ein dünnes Gummirohr in den hinteren Wundwinkel eingelegt.

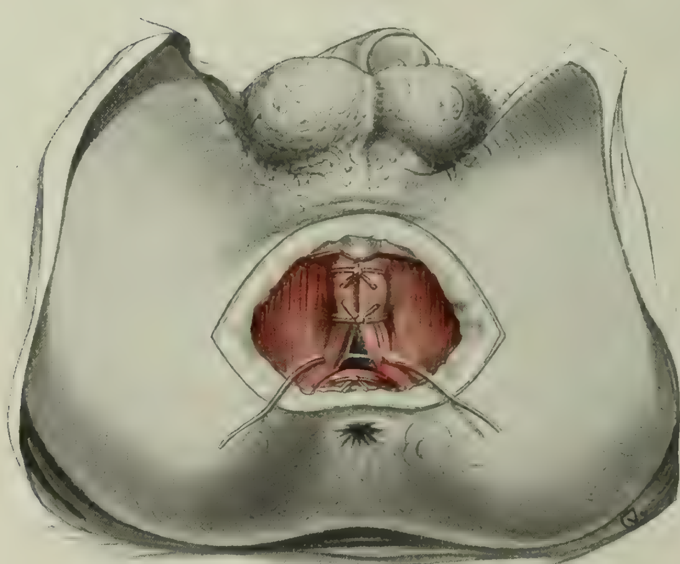
Nach vollendeter Operation kann man sich überzeugen, daß der Sphinkter und der Mastdarm enger geworden sind und der vorher verdünnte Beckenboden wieder ein dickes Polster bildet.

Technik der Perineorrhaphia anterior.

Man führt einen nach vorn bogenförmigen Schnitt 1 cm vor dem Anus ähnlich dem zur perinealen Prostatektomie und löst das subkutane Gewebe so weit ab, daß hinten der Anus mit dem Sphinkter und nach vorn der M. transversus perinei superficialis freiliegt; seitlich dringt man in dem Cavum ischiorectale so weit vor, bis der Levator ani zum Vorschein kommt. Wenn man jetzt den derben, durch den M. rectourethralis gebildeten Strang, der vom Sphinkter externus zum M. bulbocavernosus bzw. der Vagina verläuft, am Rande des Bulbus urethrae durchschneidet, so kann man bequem das Rektum bis zur Douglasfalte auf stumpfem Wege ablösen. Nun wird die vordere Rektumwand in der Längsrichtung gerafft, wie bei der Rectorrhaphia posterior beschrieben wurde, und dann der Levator in der Mittel-



a



b

Fig. 10. Perineorrhaphia anterior.

a) Freilegung der vorderen Rektalwand und Anlegung der Raffnaht. b) Die beiden Ränder des Levator sind durch breit fassende Nähte in der Mittellinie vereinigt, auch der Schließmuskel ist durch eine Raffnaht verengert.

linie durch mehrere tiefgreifende Nähte vereinigt (s. Fig. 10a und b). Schließlich werden noch einige Raffnähte zur Verkürzung des Schließmuskels hinzugefügt. Hierauf folgt die Naht des Zellgewebes und der Haut.

c) Methoden der Suspension.

Diese Operationsmethoden bezwecken, den reponierten Darm in seiner normalen Lage durch Nähte zu befestigen und so den Vorfall dauernd zu beseitigen. Man kann nun entweder das Rektum selbst anheften (Rektopexie) oder man suspendiert die Flexura sigmoidea (Kolopexie).

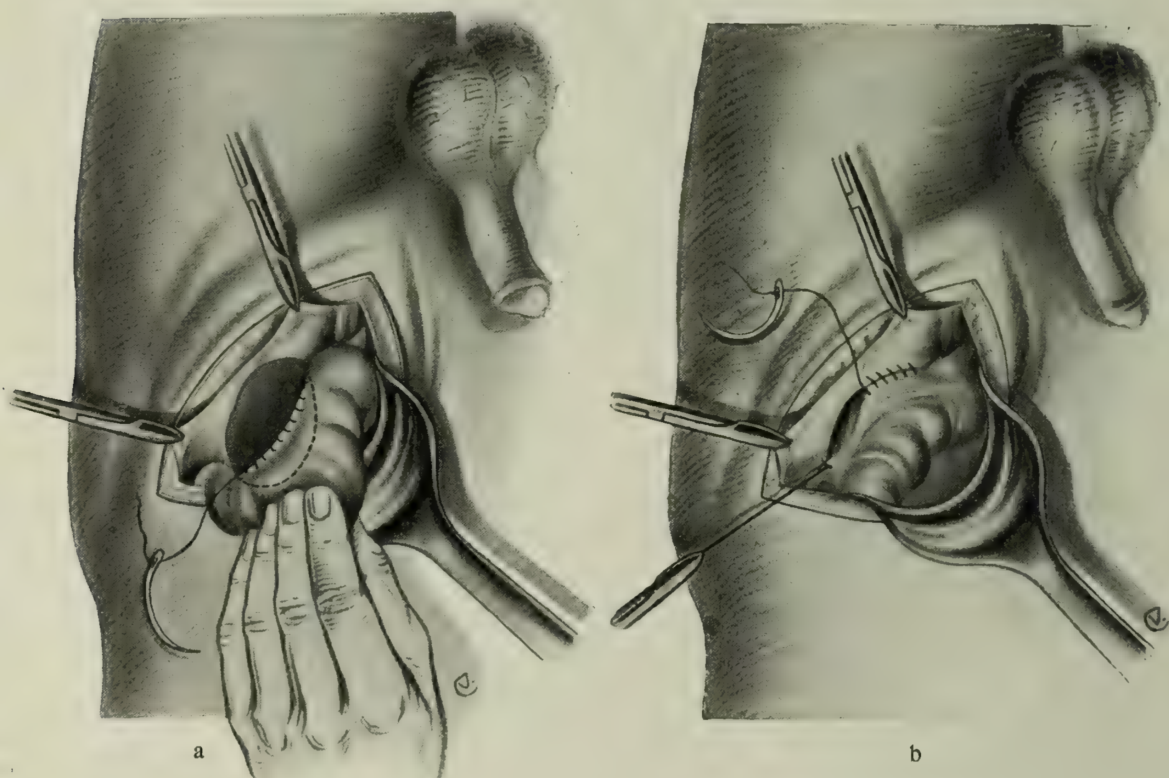
Die Rektopexie, wie sie zuerst von Verneuil 1889 angegeben und besonders von G. Marchant vervollkommnet wurde, soll sich nicht auf die einfache Anheftung des Darmes an das Steißbein beschränken, sondern wird am besten mit der Raffung der Mastdarmwand und des Schließmuskels und mit der Wiederherstellung des Beckenbodens, wie oben beschrieben wurde, verbunden. Die einfache Rektopexie, wie sie früher geübt wurde, und ebenso die Modifikation von König, nach welcher zugleich ein Keil aus der Darmwand ausgeschnitten wird, haben nur bei geringgradigen Prolapsen Dauererfolge ergeben, sie eignen sich aber nicht für die hartnäckigen schweren Prolapse.

Die Kolopexie, von Jeannel 1889 eingeführt, ist neuerdings viel geübt worden; obwohl diese Operation rationell erscheint — das nach aufwärts gezogene und fixierte Kolon soll die hernienartige Einstülpung der vorderen Mastdarmwand zum Verschwinden bringen und das Herabtreten des Vorfalls unmöglich machen —, hat die Erfahrung gelehrt, daß die Dauerresultate wenig befriedigend sind. Pachnio hat bei einer statistischen Zusammenstellung in 54% Rückfälle gefunden, auch Lenormant hat nahezu die gleichen ungünstigen Erfolge mitgeteilt. Es geht hieraus deutlich hervor, daß die Methode unzuverlässig ist, sie sollte daher nur für die schweren Fälle von habituellem Prolaps reserviert werden, wo die Beckenbodenplastik, wie sie oben beschrieben wurde, für sich allein nicht ausreichend erscheint.

Technik der Kolopexie.

Der Kranke wird in Trendelenburgsche Lage gebracht und das Abdomen durch einen 12—15 cm langen Schnitt im linken Hypogastrium analog dem Schnitt bei der Kolostomie eröffnet. Aufsuchen der Flexura sigmoidea, die in veralteten Fällen tief im Becken, in der Gegend der Synchondrosis sacroiliaca, liegen kann. Hat man Mühe, sie zu finden, so läßt man durch einen Assistenten eine dicke Metallsonde durch den Mastdarm möglichst hoch einführen, unter deren Leitung man das Kolon jetzt leicht entdeckt. Man zieht alsdann die Flexur möglichst stark nach oben in die Bauchwunde, während ein Assistent die Wirkung des Zuges vom Rektum aus überwacht. Ist der Prolaps völlig ausgeglichen und läßt sich das Rektum so stark anspannen, daß der Anus eingezogen erscheint, so folgt die Anheftung des Kolons.

Man kann nun den Darm entweder an der Bauchwand annähen (Jeannel) oder, was vorzuziehen ist, man befestigt ihn an den vom Peritoneum entblößten Weichteilen der Beckenschaufel (Rotter, Lenormant, Ball u. a.), um so eine möglichst feste Verwachsung zu erzielen. Man führt zu diesem Zweck eine einfache, 10 cm lange Inzision durch das Peritoneum der Fossa iliaca, oder man schneidet einen ebenso langen 4—5 cm breiten ovalären Lappen aus diesem heraus. Man bringt



a b

Fig. 11. Kolopexie nach Monod und Vanverts.

a) Aus dem Peritoneum der Fossa iliaca ist ein ovaläres Stück reseziert und der mediale Rand des Defektes mit dem Kolon vereinigt. b) Das Kolon ist auf die wundgemachte Fläche herübergeschlagen und wird mit dem lateralen Wundrand des Peritoneums vereinigt.

nun das Kolon in richtiger Lage an diese Stelle und legt zunächst eine Nahtreihe durch den medialen Wundrand des Peritoneums und den Darm, alsdann wird das Kolon auf die wundgemachte Fläche gelagert und durch eine weitere Nahtreihe am lateralen Wundrand des Peritoneums angeheftet, wobei man die Faszie und die oberflächlichen Lagen der Muskulatur mitsticht. Schließlich Verschluß der Bauchwunde in der gewöhnlichen Weise (vgl. Fig. 11a und b).

Jeannel hat ursprünglich vorgeschlagen, die Kolopexie mit der Anlegung eines

widernatürlichen Afters zu verbinden, weil er der Ansicht war, den Dickdarmkatarrh, den er als ein wesentliches Moment für die Entstehung des Prolapses ansprach, beeinflussen zu müssen. v. Eiselsberg hat mit Erfolg in Fällen von ungewöhnlich langer Flexur mit Rücksicht auf die nach der Fixation bestehende Gefahr der Achsendrehung die Resektion der Flexur ausgeführt und dann die Kolopexie folgen lassen. Andere (Rotter, Ludloff u. a.) haben sich damit begnügt, in solchen Fällen die Darmanastomose der Kolopexie hinzuzufügen. Es muß indes betont werden, daß diese nicht ungefährlichen Eingriffe bloß als Ausnahmen gelten dürfen und nur unter ganz bestimmten Indikationen zulässig sind.

Bei sehr tief herabgetretener Excavatio rectovesicalis bzw. rectouterina (Hedrozele) haben Witzel und Bardenheuer den Rat gegeben, den Douglasschen Raum zur Verödung zu bringen. In Beckenhochlagerung soll das Peritoneum von der hinteren Fläche der Blase oder des Uterus und an der vorderen Fläche des Kolon pelvinum abgelöst und nun diese Wundhöhle in mehreren Schichten durch die Naht völlig geschlossen werden. Diese Operation hat indes bisher wenig Nachahmung gefunden, sie ist auch zweifellos weniger zweckmäßig wie die Beckenbodenplastik und die Kolopexie.

d) Resektion des Prolapses.

Diese Operation kann sich entweder auf die Resektion der Schleimhaut des vorgefallenen Darmstückes beschränken oder sie besteht in der zirkulären totalen Resektion des prolabierten Darmes.

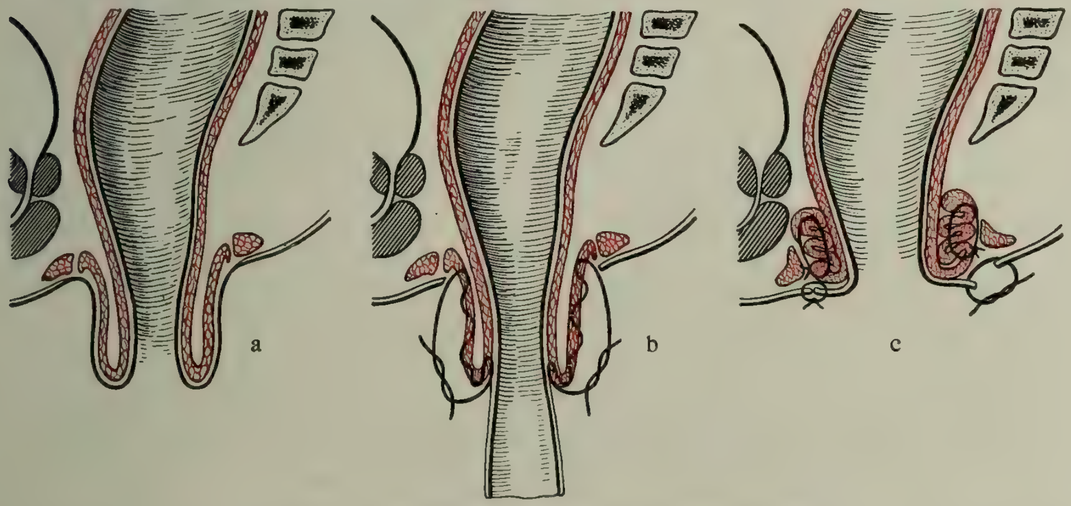


Fig. 12. Schleimhautresektion bei Prolapsus ani.

a) zeigt in schematischer Weise die anatomischen Verhältnisse eines Prolapses. b) Die Schleimhaut ist im Bereich des vorliegenden Darmteils in Form eines Zylinders abgelöst; zwei Raffnähte sind durch die Muskularis des Darmes hindurchgeführt. c) Die Raffnähte sind geknotet, worauf nach Abtragung des Schleimhautzylinders die äußere Haut mit der Schleimhaut vereinigt wird.

Die Resektion der Schleimhaut (Delorme, Rehn, Juvara) wird analog der Whiteheadschen Hämorrhoidenoperation in der Weise ausgeführt, daß man an der Grenze des Analringes die Schleimhaut des vorgefallenen Darmes umschneidet und in Form eines Zylinders von der darunter gelegenen Muskularis loslöst, und zwar bis zur Spitze des Prolapses, wobei man die Schleimhaut mit Klemmen stark anspannt. Alsdann werden nach Bier die übrigen Schichten des Mastdarmes durch 4—5 Raffnähte, die aber den Sphinkter externus nicht mitfassen, zusammengefaltet. Nach dem Knoten dieser Raffnähte entsteht in dem Raum zwischen Sphinkter und Darm ein dicker Weichteilwulst, der dem Beckenboden eine feste Stütze verleiht. Schließlich wird die abgelöste Schleimhautmanschette schrittweise abgetragen und der Schleimhautrand sorgfältig mit der Analhaut vernäht (vgl. Fig. 12a, b, c).

Diese Schleimhautresektion ergibt gute Erfolge in den leichten Fällen, sie ist aber wegen der Gefahr der Infektion kein gleichgültiger Eingriff und kann bei Störungen der Wundheilung zu Stenosen Anlaß geben.

Technik der Totalresektion des Prolapses.

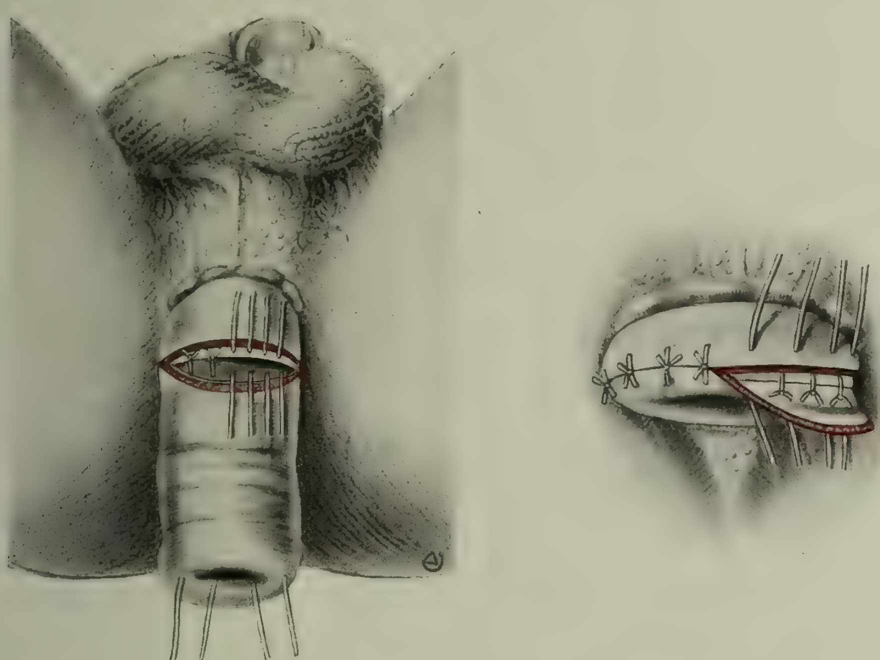
Die früher geübte Abtragung des Mastdarmvorfalls mit Hilfe der Glühschlinge oder des Ekrasseurs ist heutigentags ganz aufgegeben, auch die Ligatur (Allingham) wird nur noch ausnahmsweise in der folgenden, von Weinlechner angegebenen Methode geübt: Ein an seinem einen Ende mit einer Rinne versehenes Hartgummirohr wird in das Lumen des Prolapses eingeführt, und nach Reposition der etwa in einer Hedrozele liegenden Darmschlingen wird der ganze Prolaps mit einer elastischen Ligatur dicht vor dem Anus abgebunden. Das vor der Ligatur liegende Darmstück stößt sich im Verlaufe von 6—8 Tagen brandig ab und die entstehenden Verwachsungen schützen die Bauchhöhle vor einer Infektion. Diese Operation ist nicht ohne Schattenseiten, sie hat aber den Vorzug der Einfachheit und leichten Ausführbarkeit und ist daher in verzweifelten Fällen bei elenden Kranken mit gangränösem Prolaps, denen man einen länger dauernden blutigen Eingriff nicht zumuten darf, berechtigt und angezeigt.

Die blutige Resektion des Vorfalls, schon in der vorantiseptischen Zeit von zahlreichen Operateuren ausgeführt, wird jetzt fast allgemein nach der von Mikulicz (1889) ausgebildeten Technik folgendermaßen vorgenommen:

Durch die Kuppe des Vorfalls legt man zwei tiefgreifende Fadenzügel zum Festhalten des Darmes. Nun durchtrennt man 2 cm vor der Analfalte zunächst schichtweise das äußere Darmrohr in seinem vorderen Umfang, wobei man jedes blutende Gefäß faßt, und eröffnet die Peritonealtasche zwischen beiden Darmrohren in ihrer ganzen Breite. Man überzeugt sich jetzt, ob nicht etwa Intestina vorgefallen sind, die reponiert werden müssen, und schließt sogleich wieder die Peritonealhöhle, indem man die einander zugekehrten Peritonealflächen der zwei Darmrohre mit Seidenfäden in der Schnittlinie vereinigt. Jetzt erst durchschneidet man schichtweise den vorderen Umfang des inneren Darmrohres und vernäht im Bereiche

der ganzen Schnittlinie beide Darmrohre durch eine Reihe tiefgreifender, alle Schichten fassender Knopfnähte, wodurch gleichzeitig die Blutung gestillt wird. Die Fadenenden läßt man lang, um an ihnen den Darm festhalten zu können (vgl. Fig. 13a und b).

In ähnlicher Weise durchschneidet man schichtweise den hinteren Abschnitt beider Darmrohre. Zwischen ihnen liegt gewöhnlich kein Peritoneum mehr; sie umschließen das Mesokolon, dessen zahlreiche Gefäße sofort unterbunden werden, da sie sich sonst weit zurückziehen. Die Blutung im Darm wird auch hier durch



a b

Fig. 13. Resektion des Mastdarmvorfalls nach Mikulicz.

a) Durch die Spitze des Vorfalls sind zwei Fadenzügel zum Fixieren angelegt. Der äußere Darmzylinder ist vorn bis zur Peritonealtasche gespalten, worauf sogleich der Serosarand des äußeren Darmrohrs mit dem Peritoneum des inneren Darmzylinders vereinigt wird, um so die Peritonealhöhle abzuschließen. b) Der Prolaps ist abgetragen. Die beiden Darmrohre werden durch tiefgreifende Mukosa-Muskularis-Mukosanähte vereinigt.

tiefgreifende Nähte gestillt, die man sogleich der schrittweisen Durchschneidung des Darmes folgen läßt. Zum Schlusse schneidet man die Fäden kurz ab, bepudert die Nahtlinie mit einem antiseptischen Pulver und reponiert den kurzen Stumpf in den After. — Bei habituellem Mastdarmvorfall kann manchmal ein so bedeutendes Mißverhältnis zwischen äußerem und innerem Rohr bestehen, daß eine genaue Anpassung kaum möglich ist. Für solche Fälle empfiehlt Mikulicz, im hinteren Abschnitt des äußeren Rohres einen zwickelförmigen Spalt offen zu lassen, den man mit Gaze austamponiert.

Bei der Nachbehandlung muß Wert auf die Zurückhaltung des Stuhles für etwa eine Woche gelegt werden. Das Einlegen eines Gummirohres in den Mastdarm ist nicht zu empfehlen; es genügt einen einfachen Wundverband anzulegen.

Die Resektion des Prolapses ergibt eine recht erhebliche Mortalität (nach Lenormant 10,9 %), die Operation ist demnach gefährlicher, wie jede andere Prolapsoperation. Die Hauptgefahren des Eingriffes bestehen in dem Blutverlust, der langen Dauer der Operation und der Peritonitis, zudem hat die Erfahrung gezeigt, daß diese Operation nicht vor Rezidiven schützt, auch besteht die Möglichkeit, daß an der Nahtstelle sich eine Striktur entwickelt.

Die Operation ist aus den angegebenen Gründen nur in verzweifelten Fällen angezeigt, in denen die Schleimhaut ausgedehnt ulzeriert ist, oder wo es sich um irreponible gangränöse Vorfälle handelt, ferner ist sie berechtigt, wenn eine Neubildung die Ursache des Vorfalles ist.

Mastdarmkrebs.

Um die operative Behandlung des Mastdarmkrebses haben sich in den letzten 20—30 Jahren besonders die deutschen Chirurgen große Verdienste erworben und durch die Mitteilung ihrer Erfolge den Beweis erbracht, daß die hauptsächlich von englischen Chirurgen vertretene Anschauung, daß der Mastdarmkrebs unausrottbar und daher nur palliativ zu behandeln sei, ganz unberechtigt ist. Die in den letzten Jahren von verschiedenen Operateuren veröffentlichten Statistiken ergeben nicht nur eine sehr geringe Mortalität, sondern sie zeigen auch, daß die Aussichten auf Dauerheilung keinesfalls so trostlos sind, wie früher behauptet wurde, daß sie im Gegenteil den günstigsten anderer Organe gleichkommen.

Die Frage, ob sich ein Rektumkarzinom für die radikale Operation eignet, hängt nicht von der Höhe des Sitzes der Neubildung ab, sondern allein von ihrer Ausdehnung und ihrem Verhalten gegenüber der Umgebung. Mit Hilfe der neueren Operationsverfahren können wir uns jedes Karzinom zugänglich machen, ob es nun im unteren Mastdarmabschnitt seinen Sitz hat, oder ob es im Colon pelvinum oder in der Flexura sigmoidea gelegen ist. Ist der Mastdarmkrebs aber mit dem Kreuzbein fest verwachsen oder hat er bereits auf die Blase übergegriffen, so daß ein Stück ihrer Wandung fortgenommen werden müßte, so ist die radikale Entfernung technisch unmöglich oder doch mit so großen Gefahren verknüpft, daß man im Hinblick auf die geringe Wahrscheinlichkeit, in solchen vorgeschrittenen Fällen eine Dauerheilung zu erzielen, am besten auf den radikalen Eingriff verzichtet. Verwachsungen mit der Prostata, der Vagina oder dem Uterus, falls sie nicht zu ausgedehnt sind, sind dagegen keine Kontraindikation, da sich diese Organe teilweise oder vollständig entfernen lassen. Selbstverständlich geben diejenigen Karzinome, die frühzeitig operiert werden, bevor das perirektale Gewebe in Mitleidenschaft gezogen ist, in bezug auf unmittelbaren Erfolg und dauernde

Heilung eine viel bessere Prognose, als die schon weiter vorgeschrittenen. Indes beobachtet man bei dem hochsitzenden Karzinom des Colon pelvinum und der Flexur auch bei weit vorgeschrittenem lokalem Prozeß noch Dauerheilung. Nachweisbare Metastasen in der Leber, entfernten Drüsen, dem Peritoneum usw. verbieten selbstverständlich den Versuch der Radikaloperation. Um sich über die Beweglichkeit des Tumors bei hohem Sitz genau zu unterrichten, kann Narkose ratsam sein; bleibt man im Zweifel, so wird man den Tumor freilegen und, falls er sich als inoperabel erweist, die Operation abbrechen. In solchen Fällen ist es zuweilen zweckmäßig, das Rektum von oben her durch den Bauchschnitt freizulegen, man vermag sich dann rasch und leicht über die Ausdehnung des Krebses, seine Verschieblichkeit, über Erkrankungen der Drüsen usw. Klarheit zu verschaffen und seinen Operationsplan aufzustellen. Unter Umständen wird man sogleich von oben her das Rektum ablösen, um dann die Operation von unten zu Ende zu führen (kombinierte Methode), oder man benutzt den Bauchschnitt, falls sich der Fall als inoperabel erweist, sogleich zur Anlegung eines Anus praeternaturalis.

Vorbereitende Maßnahmen. Eine gründliche und ausgiebige Vorbereitung der Kranken ist unerläßlich, um nicht den Wundverlauf durch eine vorzeitige Kotentleerung zu gefährden. Der Kranke erhält mindestens 3—4 Tage vor der Operation mehrfach Abführmittel in Verbindung mit Einläufen, am Vorabend der Operation wird noch einmal ein Reinigungsklistier verabfolgt. Der Patient wird während dieser Zeit auf eine leichte, aber nahrhafte Kost gesetzt, welche nur wenig Stuhl erzeugt. Besteht bereits eine Striktur mit Kotstauung, so muß die Vorbereitungskur mit Abführmitteln so lange fortgesetzt werden, bis der Meteorismus geschwunden, der Leib überall weich ist und hellen tympanitischen Schall gibt. Ist es bei einem stenosierenden Karzinom nicht möglich, den Darm völlig zu entleeren, so muß zunächst ein Anus praeternaturalis angelegt werden. Nach dieser Voroperation wartet man dann 10—14 Tage ab, bis sich der Kranke von dem Eingriff erholt hat, und benutzt diese Zeit, um durch Ausspülungen von der Fistel aus den Darm von Kot gründlich zu säubern. Man hat dabei zu bedenken, daß durch eine Verunreinigung der Wunde mit Darminhalt, bevor die Wunde zu granulieren beginnt, also vor dem 5. oder 6. Tage, der Erfolg der Operation durch septische Wundkomplikationen in Frage gestellt werden kann. Viele, besonders französische Operateure empfehlen, einen Anus praeternaturalis grundsätzlich jeder Radikaloperation vorauszuschicken. Die Wahrscheinlichkeit eines ungestörten Wundverlaufs wird hierdurch zweifellos erhöht, indes bedingt ein solches Vorgehen doch eine erhebliche Verlängerung des Krankenlagers und ist zudem, wie die Erfahrung gelehrt hat, für gewöhnlich überflüssig. Entschließt man sich aber zu dieser Voroperation, so wählt man das Colon descendens, und zwar eine Stelle, die genügend weit von der Flexura sigmoidea entfernt ist, um späterhin beim Herabholen des Darmes in das Becken nicht behindert zu sein. Mit Recht gibt man den Rat, die Eröffnung der Bauchhöhle bei der Anlegung eines künstlichen Afters zu benutzen,

um sich durch Einführen der Hand über die Ausdehnung des Karzinoms, das Verhalten der Drüsen usw. zu unterrichten. Gerade in den schon weit vorgeschrittenen Fällen, bei denen man nach dem Ergebnis der rektalen Untersuchung im Zweifel bleibt, ob eine radikale Entfernung noch möglich ist, kann man sich von der Laparotomiewunde aus rasch und sicher informieren. Nachträglich muß natürlich die Wunde in der Bauchwand entsprechend verkleinert werden, bevor man den Darm einnäht.

Einige Operateure legen auch großen Wert auf die antiseptische Vorbereitung der Mastdarmschleimhaut und empfehlen kurz vor der Operation Ausspülungen mit desinfizierenden Lösungen, z. B. mit 2%igem Lysol, indes darf man sich von solchen Maßnahmen nicht viel versprechen; es ist sicherlich vorteilhafter, das Rektum gründlich auszutrocknen, damit sich während des Operierens kein flüssiger Inhalt entleeren kann. Zu diesem Zweck wird, wenn der Kranke narkotisiert ist, ein Mastdarmspekulum eingeführt und nun durch Tupfer der im unteren Darmabschnitt befindliche jauchige Schleim entfernt und die Schleimhaut noch mit feuchten antiseptischen Tupfern gründlich abgerieben. Schließlich läßt man einen Tampon im Rektum liegen, der das während der Operation sich ansammelnde Sekret aufnimmt. Manche Operateure schicken bei jauchigem Zerfall der Neubildung die Abschabung, das Kürettement, der Radikaloperation voraus, indes ist dieser Eingriff völlig entbehrlich, wenn man die oben geschilderten vorbereitenden Maßnahmen ergreift.

Selbstverständlich müssen bei der Operation selbst die antiseptischen Regeln aufs strengste gewahrt werden, vor allem ist dabei das Einführen des Fingers in den Darm, wie es früher zur Erleichterung der Orientierung üblich war, zu unterlassen, ebenso soll ein zufälliges Einreißen der brüchigen Darmwand sorgfältig vermieden werden, damit keine Beschmutzung der Wundhöhle erfolgt.

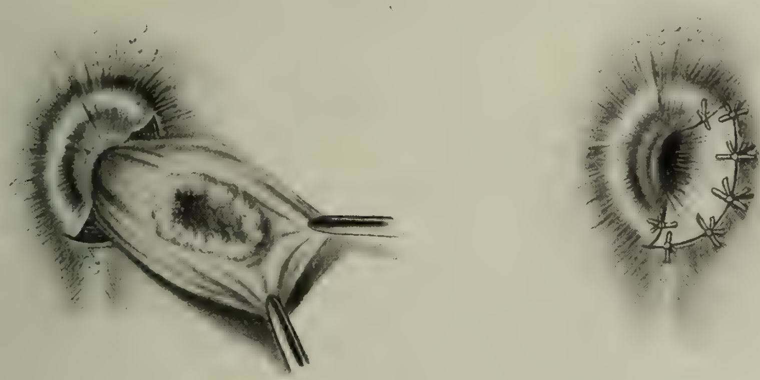
Operationsmethoden. Wird ein mehr oder weniger großes Stück des Rektums nebst der Analportion und dem Schließmuskel entfernt und der obere Darmstumpf an die äußere Haut angeheftet, so wird diese Operation als Amputatio recti bezeichnet. Werden dagegen Teile der Analportion mit dem Schließmuskel erhalten, wird also nur ein Stück aus der Kontinuität des Darmrohres ausgeschnitten, und das obere Darmende mit dem Afterteil wieder in Verbindung gebracht, so handelt es sich um eine Resectio recti. Unter Exstirpatio recti versteht man die operative Entfernung des ganzen Mastdarmes von der Portio analis bis zum Colon pelvinum oder sogar bis zur Flexura sigmoidea (Quénu).

Je nach dem Wege, den wir zur Freilegung des Neoplasma benutzen, unterscheiden wir die rektale, perineale, vaginale, dorsale und kombinierte Methode.

Rektale Methode.

Ist eine kleine, gut verschiebliche, nur einen Teil des Darmumfanges einnehmende Geschwulst vorhanden, die vom After gut erreichbar ist, so läßt sich diese auf rektalem Wege ohne größere Voroperation entfernen.

Um eine solche partielle Exzision des Rektums vorzunehmen, wird zunächst der Sphinkter gewaltsam gedehnt oder in der hinteren Rhaphe durchschnitten, und so die kranke Stelle zugänglich gemacht. Der Tumor wird nun mit Zangen gefaßt, emporgehoben und genügend weit im Gesunden abgetragen. Am besten führt man zu diesem Zweck zuerst einen Schnitt unterhalb der Geschwulst entlang dem Analrand, fügt zu beiden Seiten desselben zwei senkrechte Schnitte hinzu und löst nun diesen Lappen nach oben bis jenseits der Neubildung ab, wo er in querer Richtung abgetragen wird. Zuvor legt man in den oberen Rektalrand einige Klemmen, damit er sich nicht zurückziehen kann. Nach genauer Blutstillung wird der obere Wundrand mit dem unteren in querer Richtung durch tiefgreifende Nähte vereinigt und so der Defekt geschlossen (vgl. Fig. 14a und b). Im Hinblick auf



a b

Fig. 14. Partielle Exzision des Rektums bei kleiner, gut verschieblicher Geschwulst.

a) Die erkrankte Stelle ist vom Analrand abgelöst und durch Hinzufügung der beiden seitlichen Schnitte so weit abgelöst, daß der so gebildete Lappen an der Basis abgetragen werden kann. b) zeigt die Vereinigung des oberen Wundrandes der Rektalwand mit der Analhaut.

die Gefahr der Infektion des perirektalen Zellgewebes empfiehlt es sich in allen Fällen, wo es nicht gelingt, durch tiefgreifende Nähte Höhlenbildung zu vermeiden, zu drainieren oder zu tamponieren.

Diese partiellen Exzisionen der Darmwand haben sich indessen bei Karzinom wenig bewährt, obwohl sie weniger eingreifend sind, wie die ringförmigen Exstirpationen. Wie die Erfahrung gelehrt hat, treten nämlich nach diesen Eingriffen auffallend häufig Rezidive auf, und zwar offenbar deshalb, weil hierbei die schon frühzeitig infizierten benachbarten Lymphdrüsen unberücksichtigt bleiben.

In seltenen Fällen ist es möglich, auch einen höher sitzenden Tumor mit der Mastdarmwand zum Prolaps zu bringen, so daß er bis vor den Anus herabgezogen werden kann. Dies ist natürlich nur ausführbar, wenn der Tumor sehr verschieblich

und das perirektale Gewebe noch nicht in Mitleidenschaft gezogen ist. Alsdann läßt sich die Exzision mit nachträglicher Naht leicht ausführen, die Gefahren der Infektion und der Insuffizienz der Nahtstelle sind aber so erheblich, daß dieser Weg nur ausnahmsweise, bei sehr schwächlichen Personen, bei denen die gewöhnlichen Methoden zu eingreifend erscheinen, beschritten werden sollte.

Perineale Methode.

Der perineale Weg ist zuerst von Lisfranc und Dieffenbach eingeschlagen worden und war früher allgemein im Gebrauch, er ist aber in den letzten zwei Dezennien von den deutschen Chirurgen zugunsten der dorsalen Methoden mehr und mehr verlassen worden. In Frankreich und England besitzt jedoch die Lisfrancsche Operation noch viele Anhänger, welche sie für die beste und in bezug auf Durchführung der Asepsis sicherste erklären. Auch Rehn hat neuerdings (1905) ihre Vorzüge gegenüber der sakralen gerühmt und ist warm für sie eingetreten.

Technik der Operation.

Der Kranke wird in Steinschnittlage oder Seitenbauchlage gebracht und ein Katheter in die Harnröhre geführt, der von einem Assistenten genau in der Mittellinie gehalten wird. Statt eines Metallkatheters kann auch ein Gummikatheter benutzt werden, bei dem zufällige Nebenverletzungen ausgeschlossen sind. Die Analöffnung wird nach Einführen eines Tampons entweder mit mehreren Klemmen oder besser durch eine rings um den After angelegte Tabaksbeutelnaht dicht geschlossen. Zwei Zentimeter von der Aftermündung wird jetzt ein ovalärer Schnitt durch die Haut gelegt, der in der Mittellinie nach vorn bis etwa zum Bulbus urethrae und rückwärts bis zur Basis des Steißbeins verlängert wird. Bei hoch hinaufreichenden Karzinomen empfiehlt es sich, dem Hautschnitt noch die Resektion des Steißbeins hinzuzufügen, um einen breiteren Zugang zu erlangen.

Wird auf die Erhaltung des Sphinkters kein Wert gelegt, so dringt man durch das subkutane Gewebe und die Fascia superficialis in die Tiefe vor. Mit der Ablösung des Rektums beginnt man nach dem Vorschlage Rehns am besten vorn, um schon im Beginn des Eingriffes klarzustellen, ob der Fall operabel ist oder nicht, d. h. ob unlösbare Verwachsungen mit der Blase, den Ureteren usw. vorhanden sind. Man geht zunächst in der vorderen Rhaphe durch das Zellgewebe in die Tiefe und trennt dicht am Bulbus in querer Richtung die Verbindung zwischen dem Sphinkter und den Mm. transversi perinei und dem M. bulbocavernosus, wobei man von einem Assistenten das Rektum nach hinten ziehen läßt, um jene Teile gut anzuspannen. Nachdem so das Rektum vom Bulbus abgelöst ist, dringt man zwischen den Rändern des Levators in den Raum zwischen den Blättern der Fascia rectovesicalis vor und gelangt so auf die mit Hilfe des Katheters leicht erkennbare Pars membranacea urethrae und auf die Prostata, von denen das Rektum, falls keine Verwachsungen vorhanden sind, auf stumpfem Wege leicht zu trennen

ist. Beim weiteren Vordringen in diesen Raum stößt man in der Tiefe auf die Samenblasen, die Blase und schließlich auf die Peritonealfalte.

Nunmehr wird der Hautschnitt seitlich um den Anus in dem Fettgewebe der Fossa ischiorectalis so weit vertieft, bis die Muskelfasern des Levator ani freiliegen. Hierbei werden kleine Äste der A. haemorrhoidalis inferior durchtrennt und sogleich unterbunden. Alsdann werden die Fasern des Levator ani rings um den Darm, aber nicht zu dicht an diesem durchschnitten und gleichzeitig hinten die fibröse Verbindung des Sphinkters mit dem Os coccygis gelöst. Jetzt erscheint das weißlich gefärbte Blatt der Beckenfaszie, die Lamina visceralis fasciae pelvis, welches ebenfalls in der Schnittrichtung des Levator ani gespalten wird.

Nachdem so die Pars perinealis recti, die den Schließmuskelapparat enthält, rings herum frei geworden ist, beginnt man mit der Auslösung der Pars pelvina recti, die vorwiegend auf stumpfem Wege vorgenommen wird. Während ein Assistent das Rektum nach vorn zieht, dringt man mit den Fingern zwischen die Hinterwand des Rektums und der vorderen Fläche des Steiß- bzw. Kreuzbeins in die Tiefe vor, indem man sich außerhalb der Fascia propria, der Faszienumhüllung des Rektums, hält. Etwas schwieriger gestaltet sich die Lösung der seitlichen Anheftung des Rektums an das Becken. Man isoliert zu diesem Zweck mit dem Finger oder der Unterbindungsnadel schrittweise die einzelnen Stränge, die vor der Durchschneidung zu unterbinden sind. Hierbei werden Äste der A. haemorrhoidalis media getroffen. Unter stetigem Vorziehen des Mastdarmes, wobei ein Einreißen der Darmwand sorgfältig zu vermeiden ist, dringt man auf stumpfem Wege weiter vor und gelangt höher oben an die A. haemorrhoidalis superior, die dicht an der Hinterwand des Colon pelvinum verläuft und als spannender Strang deutlich fühlbar ist (vgl. Fig. 15a).

Von der Ausdehnung der Erkrankung nach oben ist es nun abhängig zu machen, ob der Douglassche Raum zu eröffnen ist. Sind nämlich die Faszienverbindungen des Mastdarmes getrennt, ohne ihn ausreichend mobilisieren zu können, so zögere man nicht mit der Eröffnung des Peritoneums, das als dünne, beim Pressen sich vorwölbende Membran leicht zu erkennen ist. Falls es nicht bereits zufällig beim stumpfen Vordringen eingerissen ist, spaltet man es zwischen zwei Pinzetten in querer Richtung und verlängert sogleich diesen Schnitt auf beiden Seiten dicht am Darm, wodurch sich dieser um eine weitere Strecke von mehreren Zentimetern herabholen läßt (vgl. Fig. 15b). Indem man jetzt das Rektum abwechselnd nach der Seite gegen das Tuber ischii hin anzieht, spannen sich die seitlichen Falten des Mesocolon pelvinum, die Schritt für Schritt dicht am Darm abgetrennt werden. Um das Einfließen von Blut in die Bauchhöhle oder den Vorfall von Darmschlingen zu verhüten, wird der Peritonealschlitz mit Kompressen tamponiert.

Ist die A. haemorrhoidalis superior, die jetzt beim weiteren Herabholen des Darmes das Haupthindernis bildet, noch nicht unterbunden, so muß dies jetzt geschehen.

Der Darm ist im allgemeinen so weit abzulösen, daß die Stelle der Abtragung des Darmes oberhalb der Neubildung ohne jegliche Spannung bis an die Hautwunde gebracht werden kann. Bevor man zur Versorgung des Darmes übergeht, wird die Blutung gründlich gestillt und die Wundhöhle nochmals genau untersucht, ob nicht etwa verhärtete Lymphdrüsen im Beckenbindegewebe zurückgeblieben sind. Dann wird die Bauchhöhle, falls sie eröffnet werden mußte, wieder geschlossen, indem man das Bauchfell an die vordere Wand des Rektums mit mehreren Nähten anheftet. Man benutzt hierzu feinste Darmseide und führt die Nadeln nur ganz oberflächlich

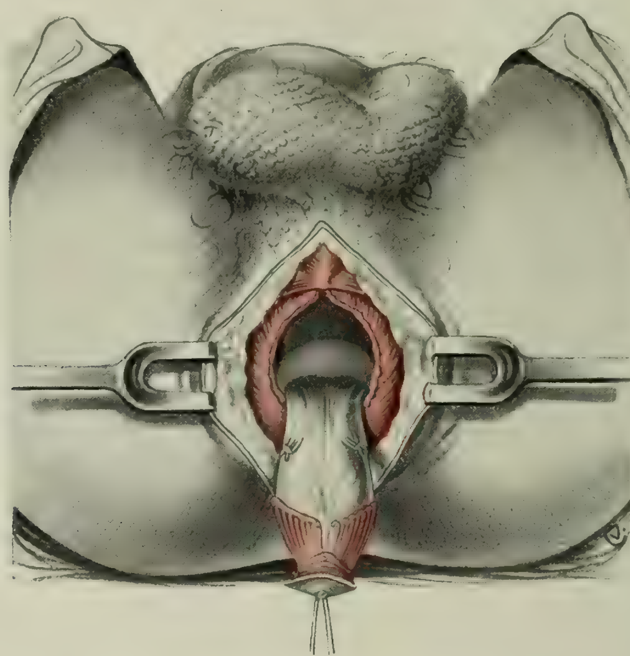


Fig. 15a. Perineale Amputation des Rektums.

Nach Durchschneidung der Fasern des Levator ani und Durchtrennung der bindegewebigen Befestigungen nebst den Ästen der A. haemorrhoidalis media läßt sich das Rektum etwa 10—12 cm herabziehen. Man erkennt in der Tiefe zwischen Prostata und Darm die sich vorwölbende Douglasfalte.

durch die Darmwandung, um deren Ernährung nicht zu schädigen. Aus dem gleichen Grunde ist die Knopfnaht der fortlaufenden Naht vorzuziehen.

Nachdem der Levator ani durch einige Nähte hinter und vor dem Darm vereinigt ist, stopft man die Wundhöhle mit Verbandstoff provisorisch aus, um sie vor jeder Verunreinigung zu schützen, dann erst wird der Darm abgetragen und dessen oberer Stumpf mit der Haut vernäht. Hierbei darf keinerlei Spannung bestehen, weil sonst die Nähte vorzeitig durchschneiden und eine Retraktion des Darmstumpfes zu befürchten ist. Die Darmtrennung, die möglichst weit, etwa

2—3 cm oberhalb der Neubildung, zu erfolgen hat, wird am besten Schritt für Schritt vorgenommen und die blutenden Gefäße sofort unterbunden. Sobald das Darmlumen an einer Stelle eröffnet ist, wird die Schleimhautauskleidung sogleich mit Tupfern gründlich gesäubert und ein Tampon in den Darm eingeführt, der bis zum Ende der Operation liegen bleibt. Durch eine Reihe von Seidenknopfnähten, welche durch die ganze Dicke der Darmwand und durch die Haut nebst Zellgewebe gehen, erfolgt jetzt die Anheftung des Darmstumpfs an der normalen, der sog. legalen Stelle.

Nach Entfernung des provisorischen Tampons werden sowohl vor wie hinter

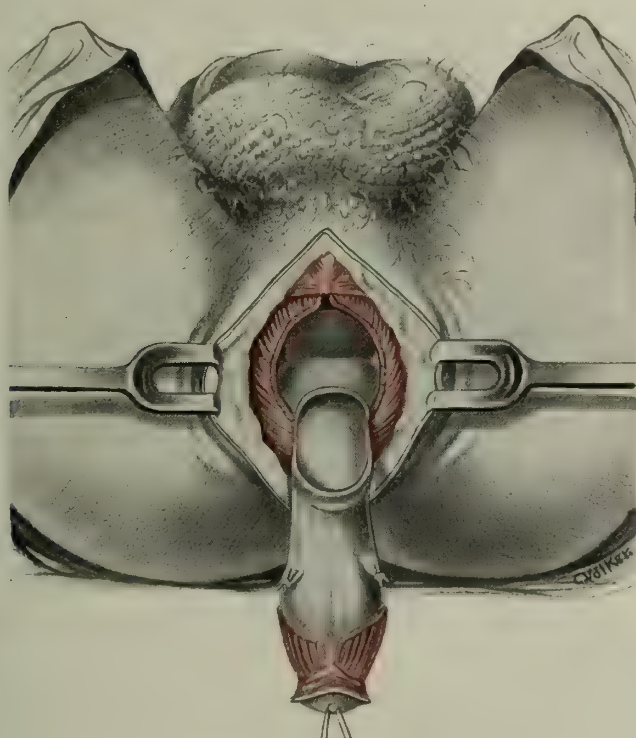


Fig. 15 b. Perineale Amputation des Rektums.
Nach Eröffnung der Douglastasche läßt sich der Darm um einige Zentimeter weiter herabholen.

das Rektum einige schmale Vioform- oder Jodoformgazestreifen nebst einem Gummirohr eingelegt und die Dammwunde bis auf die Drainstellen geschlossen.

Gelingt es nicht, den Darm ausreichend zu mobilisieren und ohne Spannung bis zum Damm herabzuführen, so kann man sich in der Weise helfen, daß man den Anus weiter hinten am Steißbein oder nach Resektion des Kreuzbeinendes an dieser Stelle anlegt (Anus sacralis).

Bei der Frau ist die Operation wesentlich leichter, weil das Becken viel geräumiger wie beim Manne und weil die Harnröhre beim Ablösen nicht im Wege

ist. Nach scharfer Durchtrennung der Verbindung zwischen dem Sphinkter und dem Constrictor cunni, wobei eine Reihe blutender Gefäße zu unterbinden sind, dringt man in dem lockeren Gewebe des vorderen Bindegewebsspaltes, des Septum rectovaginale, auf stumpfem Wege in die Tiefe, wobei man sich dicht an die hintere Vaginalwand hält. Durch Einführen eines Fingers in die Vagina, die selbstverständlich vorher desinfiziert worden ist, kann man sich das Zurechtfinden erleichtern und sich vor Verletzung des Mastdarmes leicht schützen. Die übrigen Akte der Operation verlaufen wie beim Manne.

Perineale Methode mit Erhaltung des Schließapparats.

Die soeben beschriebene Methode hat den großen Vorteil, daß sie erlaubt, das Rektum wie eine geschlossene Zyste zu exstirpieren, ohne die Wunde der Gefahr der Beschmutzung mit jauchigem Darminhalt auszusetzen. Will man aber den Schließmuskelapparat erhalten, dann ist man genötigt, schon im Beginn der Operation den Darm zu eröffnen, was zweifellos ein Nachteil dieser Methode gegenüber dem dorsalen Verfahren ist.

Die Technik der Operation mit Erhaltung des Sphinkters ist folgende:

Nach Ausstopfung des Rektums mit Verbandgaze wird ein Medianschnitt vom Ansatz des Skrotums bis zum vorderen Rande des Afters geführt, ein zweiter Schnitt erstreckt sich von dessen hinterem Rande bis zur Basis des Steißbeins. Nach Entfernung dieses Knochens wird das Rektum zunächst an der Vorderseite freipräpariert, indem man in der oben beschriebenen Weise in die Tiefe dringt und zwischen den Rändern des Levators das Bindegewebe der Fascia rectovesicalis auf stumpfem Wege auseinanderdrängt. Alsdann wird von dem hinteren Schnitt aus der Levator ani in der Mittellinie gespalten und die Fascia propria des Rektums freigelegt. Jetzt werden der äußere und innere Schließmuskel nebst der Schleimhaut in der Medianlinie gespalten, so daß die Analportion mit ihrem Schließmuskelapparat in zwei seitliche Lappen getrennt ist. Diese beiden Lappen, die seitlich mit der Haut, dem Fett der Fossa ischiorectalis und dem Levator ani zusammenhängen, werden mit Haken kräftig auseinandergezogen und nun der Darm oberhalb des Levatoransatzes durch zwei quere Schnitte völlig durchschnitten und so von der Pars perinealis recti ganz abgelöst (vgl. Fig. 16). Jetzt erst näht man den zentralen Darmstumpf zu und nimmt die weitere Auslösung in oben beschriebener Weise vor. Nach Abtragung des Darmes jenseits der Neubildung wird der obere Darmstumpf an die beiden Lappen der Pars perinealis, und zwar an den äußeren Hautrand, genäht, nachdem die Schleimhaut dieser Lappen vorher abpräpariert worden ist. Zum Schlusse wird der gespaltene Schließmuskel und der Levator mit Katgut sorgfältig vereinigt und die beiden Hautschnitte durch Nähte bis auf die Drainstellen verkleinert.

Wenn man den Darm oberhalb des Levator ani quer abschneidet, so werden die den Schließmuskel versorgenden Nerven, die im Levator verlaufen, erhalten,

so daß nachträglich eine gewisse Kontinenz zu erwarten ist, falls die beiden Sphinkterlappen zusammenheilen. Indes unterliegt es wohl keinem Zweifel, daß die sakralen Methoden einen bequemeren und freieren Zugang zu den hochsitzenden Tumoren gewähren und daß bei der Kraskeschen Methode mit zirkulärer Darmnaht die funktionellen Resultate bessere sind, weil hierbei der Schließmuskelapparat völlig geschont wird.

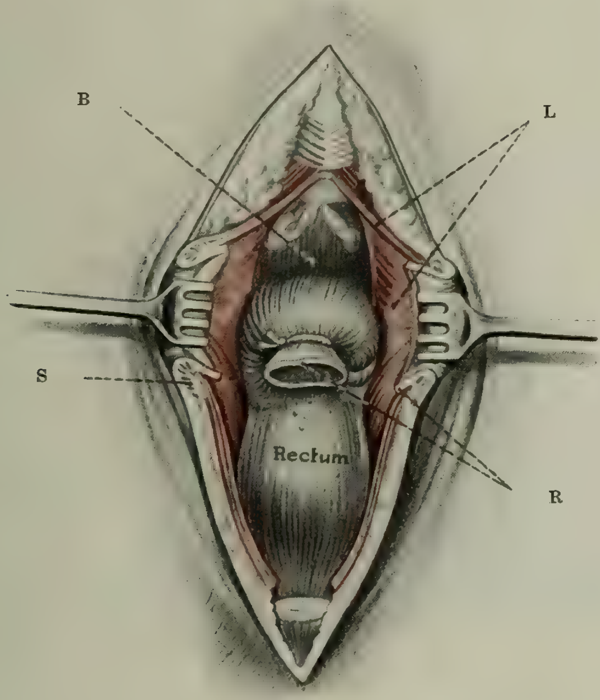


Fig. 16. Perineale Resektion des Rektums mit Erhaltung des Sphinkters. (Nach Ball.) Das Rektum ist nach Längsspaltung der Portio analis mit dem Schließmuskel (S) oberhalb des Levator ani (L) in querer Richtung durchtrennt und mit Hilfe eines Fadens zugeschnürt. Im vorderen Abschnitt der Wunde erkennt man die Prostata mit den Samenblasen und in der Tiefe die Harnblase (B).

Vaginale Methode.

Der vaginale Weg gibt nach Rehn einen leichten und ausreichenden Zugang zu dem Rektum und empfiehlt sich besonders für diejenigen Fälle, wo das Rektumkarzinom auf die Vagina und den Uterus übergegriffen hat. Die Methode ist nach den Erfahrungen, welche Rehn, Gersuny, Schuchardt und Murphy mit ihr gewonnen haben, weniger eingreifend wie die sakrale und wird daher von diesen Operateuren für die Operation der Wahl bei hochsitzendem Karzinom angesehen.

Technik der Operation. Nach Tamponade des Rektums in der gewöhnlichen Weise wird in Steinschnittlage durch lange stumpfe Haken die Vagina zum Klaffen gebracht und nun die hintere Vaginalwand von der Portio bis zum Frenulum labiorum mit dem Messer gespalten. Dieser Schnitt wird durch den Damm bis auf den Sphinkter ani ext. vertieft. Muß man beim weiteren Vordringen auf Schwierigkeiten gefaßt sein und will man sich einen noch übersichtlicheren Zugang verschaffen, so vertieft man den Vaginalschnitt nach der einen Seite paraanal bis in die Fossa ischiorectalis (Schuchardtscher Schnitt). Nachdem die Wundränder mit scharfen Haken auseinandergezogen sind, legt man vorsichtig die Mastdarmwand vorn und nach beiden Seiten hin frei, worauf es mit Leichtigkeit gelingt, den Mastdarm auf stumpfem Wege rings zu umgehen. Falls sich der weiteren Ablösung nach oben Schwierigkeiten entgegenstellen, empfiehlt Rehn, den Mastdarm unter der Neubildung zwischen zwei Ligaturen zu durchtrennen. Jetzt wird das zentrale Darmende von einem Assistenten nach der Symphyse zu angespannt, wodurch der Zugang zu der trichterförmigen Wundhöhle sehr erleichtert wird. Die Aushülsung des Darmes wird nun in der üblichen Weise vorgenommen, jeder sich spannende Strang wird zwischen Klemmen durchtrennt, karzinöse Drüsen im Mesorektum werden ausgeschält. Falls erforderlich, wird das Peritoneum eröffnet und dieser Schnitt sogleich zu beiden Seiten nach oben hin verlängert. Ist der Darm genügend mobilisiert, so heftet man das Peritoneum vorn und seitlich an das Rektum wieder an. Auf der hinteren Fläche des Rektums stößt der Abschluß der Peritonealhöhle bei dieser Methode auf Schwierigkeit, so daß er gewöhnlich unterbleiben muß.

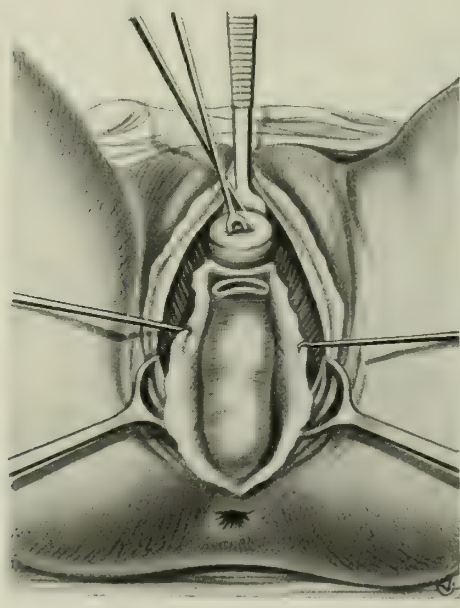


Fig. 17. Vaginale Resectio recti. (Nach Ball.)

Spaltung der hinteren Vaginalwand und Freilegung des Rektums. In der Tiefe ist der Douglassche Raum eröffnet. Die Portio uteri ist nach vorn und abwärts gezogen.

Jetzt wird der Darm oberhalb der Neubildung abgetragen und mit der Pars analis durch Naht vereinigt. Die Vereinigung des Darmes geschieht entweder durch zirkuläre Darmnaht oder nach der Durchziehungsmethode mit Exzision der Schleimhaut des Analringes. Schließlich wird in die vor und hinter dem Rektum gelegene Wundhöhle ein Tampon oder ein Drain eingeführt und dann die hintere Vaginalwand und der Damm durch die Naht geschlossen (vgl. Fig. 17).

Ob die vaginale Methode vor der dorsalen den Vorzug verdient, ist sehr strittig. Es muß aber zugegeben werden, daß sie für gewisse Fälle Vorteile darbietet, wenn nämlich das Karzinom auf die Vagina und den Uterus übergegriffen hat und man genötigt ist, Teile der Vagina und den Uterus mit zu entfernen.

Die dorsalen Methoden.

Kocher hat das Verdienst, zuerst den dorsalen Weg zur Freilegung des Mastdarmes gewählt und die Resektion des Steißbeins mit hinterem Medianschnitt zur Normalmethode erhoben zu haben (1875). Um einen noch besseren Zugang zu den oberen Teilen des Mastdarmes zu gewinnen, empfahl Kraske (1885) außer dem Steißbein auch noch Stücke des Kreuzbeins zu resezieren (sakrale Methode). Kraskes Vorschlag, der auf die Entwicklung der Mastdarmchirurgie ungemein anregend und fördernd gewirkt hat, wurde späterhin nach mehrfachen Richtungen modifiziert. Zuckerkandl und Wölfler haben sich damit begnügt, nur die Weichteile zu durchschneiden und durch den pasakralen Schnitt neben dem Kreuz-Steißbein sich einen Weg nach dem Mastdarm zu bahnen. Nachdem die Erfahrungen mit der Kraskeschen Operation ergeben hatten, daß die früher gefürchtete Verletzung der aus den unteren Kreuzbeinlöchern austretenden Nerven und die Eröffnung des Sakralkanals ohne Bedenken sind, wagte man, die Resektionen am Knochen ausgiebiger vorzunehmen. Kraske hatte ursprünglich vorgeschlagen, nur den untersten Teil des linken Kreuzbeinflügels wegzunehmen, und zwar in einer Linie, welche, vom linken Rande im Niveau des Foramen sacrale post. III beginnend, in nach links konkavem Bogen nach innen und unten am unteren Rande des III. Kreuzbeinlochs vorbei und um das IV. herum bis zum linken unteren Kreuzbeinhorn zieht (vgl. Fig. 18a). Um mehr Platz zu gewinnen, nahm Hochenegg noch vom rechten Kreuzbeinflügel den Teil unterhalb des IV. Sakrallochs weg (Fig. 18b), Bardenheuer empfahl, das Kreuzbein quer unterhalb der beiden III. Sakrallöcher zu resezieren (Fig. 18c). Der noch weitergehende Vorschlag Roses, die Durchtrennung unterhalb der II. Kreuzbeinlöcher vorzunehmen, hat indes keinen Anklang gefunden. Auch die später auftauchenden Vorschläge, sich Zugang zum Rektum durch eine temporäre Resektion des Steiß-Kreuzbeins (Heinecke, Rehn-Rydygier, Schlange usw.) zu verschaffen, um so den knöchernen Beckenboden zu erhalten, haben sich nicht bewährt, weil sie häufig Anlaß zu Störungen der Wundheilung gaben und dementsprechend eine höhere Mortalität aufwiesen. Wir können deshalb auf ihre genauere Schilderung verzichten.

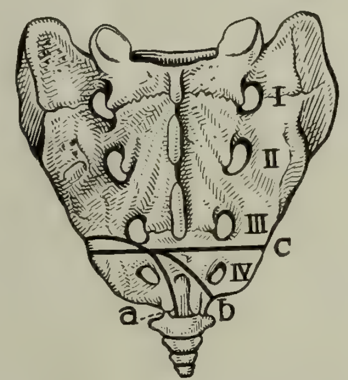


Fig. 18. Schematische Darstellung der gebräuchlichsten Resektionsmethoden des Kreuzbeins a) nach Kraske, b) nach Hochenegg, c) nach Bardenheuer.

Technik der Operation.

Rechte oder linke Seitenlage — wir ziehen die linke vor —, die Beine werden an den Bauch angezogen gehalten und der Rumpf etwas nach vorn geneigt.

Der Hautschnitt verläuft, in der Mittellinie von der Mitte des Os sacrum beginnend, bis 2 cm oberhalb des Anus in der Ausdehnung von 12—15 cm. Einige Operateure ziehen den parasakralen Schnitt vor, der von der Spina ilei post. sup. an dem Seitenrand des Os sacrum bis zur Basis des Steißbeins verläuft und von hier in der Gesäßspalte bis nahe an den Anus verlängert wird. Muß auch die Analportion fortgenommen werden, so umkreist sogleich dieser Schnitt in einem Abstand von 2 cm den Anus, der vorher durch eine Schnürnaht verschlossen worden ist.

Nach Vertiefung der Wunde bis auf den Knochen werden breite Wundhaken eingesetzt und nun mit raschen Zügen die Weichteile abgelöst, so daß die hintere Fläche des Steiß- und Kreuzbeins freiliegt. Hierauf muß der M. glutaeus max. von seinem Ansatze am Rande des Kreuzbeins losgelöst werden, so daß in der Tiefe die Krenzbeinbänder zum Vorschein kommen. Die dabei stattfindende Blutung kann durch kräftiges Anziehen der Wundhaken ohne Schwierigkeit gestillt werden. Nun folgt die Resektion des Steiß- und Kreuzbeins. Das Steißbein wird an den Seiten und an seiner Spitze mit dem Messer umschnitten, die Fascia pelvis an seiner Vorderfläche auf stumpfem Wege abgedrängt und die Auslösung im Sakrokokzygealgelenk vorgenommen. Dies gelingt am besten, wenn man das Steißbeinende in die Tiefe drückt und mit einem Knochenmesser in das Gelenk quer eindringt. Kommt man so nicht rasch zum Ziel, so trennt man den Knochen mit einem Meißelschlag oder mit der Knochenzange ab. Dabei wird zuweilen der Endast der A. sacralis media verletzt, der sogleich unterbunden wird. Läßt sich das Gefäß nicht leicht fassen, so hält man sich hiermit nicht auf, sondern läßt einen Tampon auf die blutende Stelle drücken.

Für die Mehrzahl der Rektumkarzinome, insbesondere für diejenigen der Rektumampulle, gibt diese Voroperation schon einen ausreichenden Zugang. Überzeugt man sich mit dem tastenden Finger, daß der Tumor sehr hoch hinaufreicht, oder daß er die Darmwandung bereits durchbrochen und mit der Umgebung innig verwachsen ist, so fügt man noch die Durchschneidung der Kreuzbeinbänder auf der einen Seite hinzu. Man löst zu diesem Zweck das lockere Zellgewebe aus der Kreuzbeinhöhle und seitlich vom Knochen etwas ab und schneidet mit der Schere oder dem Messer die derben Ligamenta sacrotuberosa und sacrospinosa dicht am Kreuzbeinrand zur Hälfte oder völlig durch. Die hierbei gewöhnlich stärker blutende Arterie wird entweder umstochen oder mit einem Tampon zusammengedrückt.

Ist mehr Raum erforderlich, so wird noch ein Teil des Kreuzbeins reseziert. Nachdem man die Weichteile vom Knochen losgetrennt hat, wird der Knochen nach Kraske oder besser nach Hochenegg oder nach Bardenheuer abgetragen. Viele Chirurgen begnügen sich indes mit einer weniger eingreifenden Resektion und nehmen nur einen 1—1½ cm breiten Knochenstreifen in querer Richtung vom

Kreuzbein weg; man kann alsdann, wenn man zugleich die Kreuzbeinbänder trennt, ohne Schwierigkeiten den Darm bis zur Flexur herabholen. Die Abtragung des Knochens geschieht am einfachsten mit dem Meißel, andere Operateure benutzen die Knochenzange oder die Giglische Drahtsäge.

Nachdem die meist reichliche Blutung aus dem Knochen durch Kompression gestillt und die A. sacralis media, falls sie verletzt wurde, unterbunden ist, folgt die Auslösung und Entfernung des erkrankten Darmstückes.

Dieser Operationsakt gestaltet sich verschieden, je nachdem eine Amputation oder eine Resektion in Betracht kommt.

Amputatio recti.

Nach ovalärer Umschneidung des Anus, die gewöhnlich gleichzeitig mit dem dorsalen Hautschnitt vorgenommen wird, beginnt man mit der Auslösung, die in ähnlicher Weise, wie dies bei der perinealen Methode beschrieben wurde, von unten nach oben stattfindet. Man durchtrennt zunächst von dem dorsalen Schnitte aus den Levator ani und die ihn bedeckende Fascia pelvis in der Mittellinie, so daß das perirektale Gewebe zum Vorschein kommt, vertieft dann den Hautschnitt zu beiden Seiten des Anus durch das Fettgewebe der Fossa ischiorectalis, bis man zum Levator gelangt, und durchschneidet diesen nahe an seinem Ansatz am Mastdarm. Nunmehr wird das Rektum aus seinen vorderen Verbindungen gelöst, indem man zwischen Sphinkter und M. bulbocavernosus eindringt und den Darm von der Harnröhre, der Prostata und Blase, beim Weibe von der hinteren Vaginalwand und der Blase loslöst. Dieser Operationsakt stößt in der Regel auf keine Schwierigkeiten; wenn man die Analportion nach hinten zieht, kann man die sich spannenden Stränge gut übersehen und teils stumpf, teils mit der Schere durchtrennen. Bei starken Verwachsungen empfiehlt es sich, einen Gummikatheter in die Harnröhre zu führen, um sich über deren Lage zu orientieren. Indem man jetzt das Rektum nach unten ziehen läßt, werden die an der Seite des Darmes sich spannenden Stränge zwischen Klemmen durchschnitten und unterbunden, wodurch das Rektum so weit mobilisiert wird, daß man es bei tiefsitzendem Tumor ausreichend nach abwärts ziehen und die Amputation ohne Eröffnung der Peritonealhöhle folgen lassen kann.

Für gewöhnlich ist aber der Mastdarm in weiterer Ausdehnung abzulösen, dann eröffnet man den Douglasschen Raum in querer Richtung, wie dies bei der perinealen Methode bereits angegeben ist, und schneidet sogleich die seitlich am Rektum sich spannenden Peritonealfalten des Mesocolon pelvinum durch. Zieht man das Rektum nach unten, indem man es in seinen oberen Teilen mit der Hand von vorn her faßt und nach abwärts drängt, so spannen sich die Bindegewebsstränge im Mesocolon pelvinum mit der A. haemorrhoidalis superior. Diese Stränge werden zwischen Ligaturen durchtrennt und schließlich hoch oben die eben genannte Arterie unterbunden. Die Trennung der Bindegewebsstränge und der Gefäße darf übrigens nicht zu nahe am Darm vorgenommen werden, damit die seiner Wand dicht an-

liegenden Randgefäße erhalten bleiben, weil sonst Gangrän infolge Störung der Blutzirkulation eintritt.

Ist der Stamm der A. haemorrhoidalis sup. durchtrennt, so kann man den Darm bis zum S. romanum herabholen und dabei die im Mesosigma fühlbaren verhärteten Drüsen entfernen.

Gelingt es, die Neubildung ohne die geringste Spannung bis vor die Hautwunde zu bringen, dann wird das Peritoneum der Douglasfalte an den herabgezogenen Darm mittels Knopfnähten angeheftet und so die Bauchhöhle verschlossen. Jetzt wird die ganze Wundhöhle mit Gaze provisorisch ausgefüllt und der Darm abgetragen, worauf der zentrale Stumpf mit Tupfern gründlich gesäubert und mit Gaze tamponiert wird, die am Schlusse der Operation wieder zu entfernen ist. Viele Chirurgen legen Wert darauf, die Abtragung des Darmes an den Schluß der Operation, bis nach vollendeter Naht der Wundhöhle, zu verlegen, um so die Asepsis während der ganzen Dauer der Operation zu wahren. Die Anheftung des Darmes geschieht entweder an der normalen Stelle (Anus perinealis) oder im oberen Wundwinkel, dicht unterhalb der Knochenwunde (Anus coccygealis oder sacralis). Im allgemeinen verdient das letztere Verfahren den Vorzug, weil man den Darm nicht so weit herabzuziehen braucht und weil eine zum Verschluß des Afters dienende Pelotte am Kreuzbein eine feste Stütze erhält.

Nach Anheftung des Darmes wird die große Wundhöhle, insbesondere die Gegend der Peritonealnaht, mit Jodoform- oder Vioformgazestreifen locker ausgefüllt, deren Enden etwas entfernt von der neuen Analöffnung aus der Wunde herausgeleitet werden, auch empfiehlt es sich, zur sicheren Entleerung des in den ersten Tagen reichlich abgesonderten Wundsekrets noch ein oder zwei Drains einzuführen.

Nun folgt der Verschluß der Wunde durch tiefe und oberflächliche Nähte. Man beginnt damit, den vom Rande des Os sacrum abgelösten M. glutaeus durch kräftige Katgutnähte mit dem Periost des Knochens zu vereinigen, wodurch eine wesentliche Verkleinerung der vorher breit klaffenden Wundhöhle erzielt wird. Nun werden die Ränder des Levator ani durch Knopfnähte vereinigt, um so den Beckenboden wiederherzustellen — bei Bildung eines Anus perinealis wird die Naht dieses Muskels selbstverständlich hinter dem Darm angelegt —, dann folgen noch einige tiefgreifende Nähte durch das Unterhautzellgewebe und endlich die Hautnaht.

Der neue After besitzt selbstverständlich keine Kontinenz, da ihm der Schließmuskel fehlt. Um trotzdem eine gewisse Schließfähigkeit zu erzielen, hat Gersuny den Darmstumpf um seine Längsachse um 180—270 Grad gedreht und dann an die Haut angeheftet. Die bei der Torsion entstehenden Schleimhautfalten bilden eine Art Klappe und sollen den herabtretenden Kot aufhalten. Witzel erhoffte einen muskulären Verschluß zu erzielen, indem er den Darmstumpf durch einen seitlich von der Mittellinie angelegten Schlitz in der Glutäalmuskulatur hindurchleitete. Indes hat die Erfahrung gezeigt, daß durch die erwähnten Verfahren eine den physiologischen Verhältnissen entsprechende Schlußfähigkeit nicht erzielt wird,

bestenfalls wird eine relative Kontinenz für festen Stuhl erlangt, die wir aber auch bei einem gewöhnlichen Anus perinealis oder sacralis zu beobachten pflegen, falls die Kranken einen geregelten Stuhlgang haben und keine Neigung zu Durchfall besitzen. Rotter begnügt sich daher damit, das Darmende eine Strecke unter der Haut zu führen, um so den Kot von der Wunde fernzuhalten und durch die entstehende Abknickung des Darmes die Ausbildung der relativen Kontinenz zu befördern und gleichzeitig der Entwicklung eines Prolapses vorzubeugen.

Resectio recti.

Sitzt die Neubildung oberhalb der Schließmuskulatur, kann also die Portio analis erhalten bleiben, so ist die Resectio recti auszuführen. Dieser Eingriff ist zweifellos schwieriger und gefährlicher wie die einfache Amputation, er ermöglicht aber, dem Kranken den normalen Afterverschluß zu erhalten.

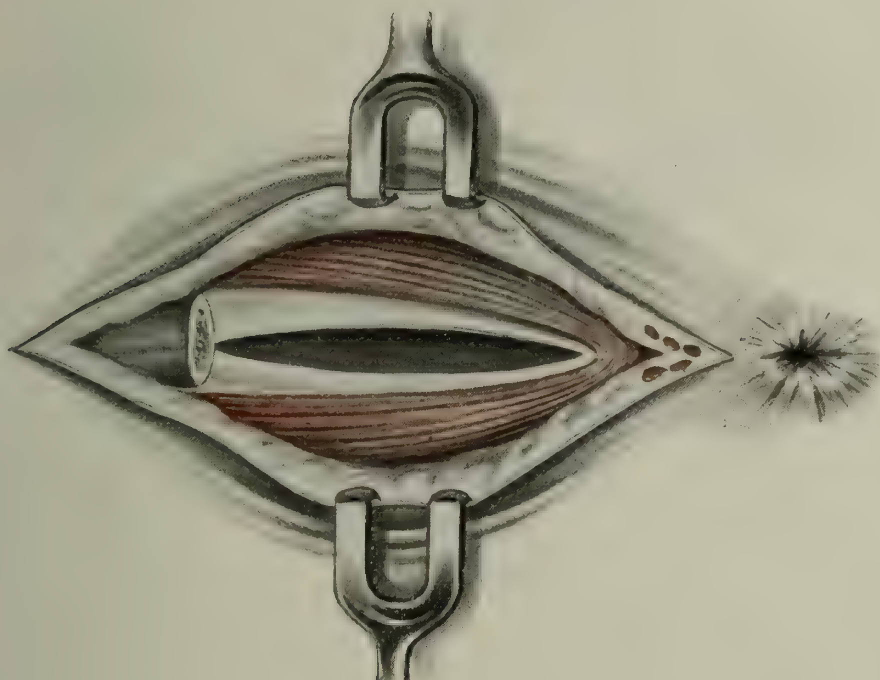


Fig. 19a. Resectio recti. I. Teil.
Entfernung des Steißbeins und quere Resektion eines fingerbreiten Knochenstreifens des Kreuzbeins. Spaltung der Fascia praesacralis und des Levator ani in der Mittellinie, so daß in der Tiefe das perirektale Gewebe zum Vorschein kommt.

Nachdem das Rektum in der oben beschriebenen Weise auf dorsalem Wege zugänglich gemacht ist, wird die die Kreuzbeinaushöhlung füllende Fascia praesacralis und der Levator in der Mittellinie, unter Schonung des Sphincter ani, der im unteren Wundwinkel erscheint, gespalten (vgl. Fig. 19a). Man läßt nun die

Ränder des Levators etwas zur Seite halten und beginnt mit der Auslösung des Rektums, die vorwiegend auf stumpfem Wege vorgenommen wird und die verhältnismäßig leicht gelingt, wenn das perirektale Gewebe nicht entzündlich verändert und nicht mit krebsigen Drüsen durchsetzt ist. In diesem Falle muß man mit der größten Vorsicht eindringen, um nicht zu nahe an den Darm heranzukommen und seine Muskulatur einzureißen. Auch vor einer übermäßigen Dehnung oder gar

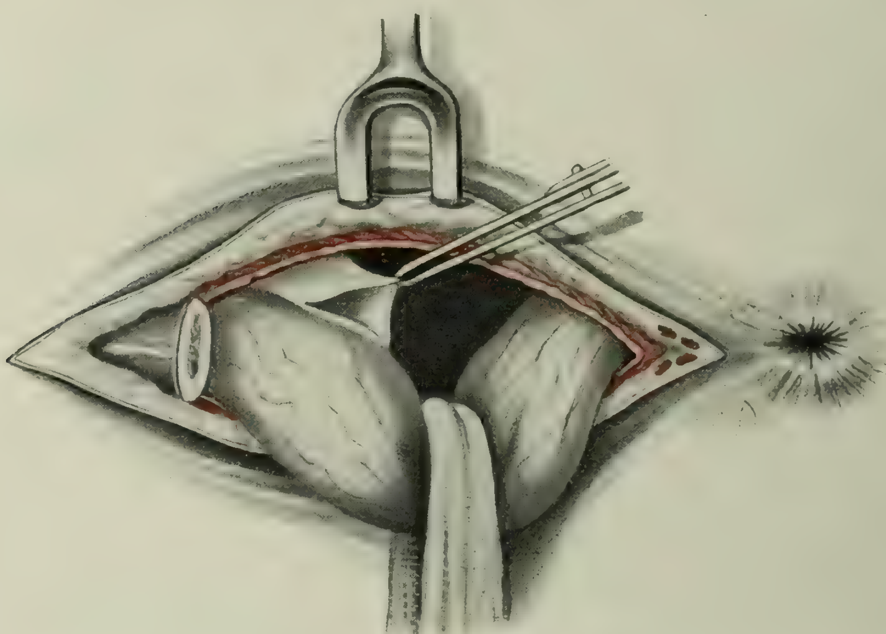


Fig. 19b. Resectio recti. II. Teil.
Das Rektum ist unterhalb der Neubildung rings freigemacht und mit Hilfe eines Gazestreifens vor die Wunde gezogen. Der Douglassche Raum ist in geringer Ausdehnung eröffnet.

Zerreißung der Fasern des Levator ani muß man sich hüten, weil auf diesem Muskel die den Sphinkter versorgenden Nerven verlaufen. Man dringt also oberhalb des Ansatzes des Levator ani am Rektum, aber unterhalb der Neubildung ein, umgeht seitlich und nach vorn den Mastdarm, bis man den Darm mit den Fingern umgreifen und einen Gazestreifen als Zügel herumführen kann, mit dem man den Darm anzieht (vgl. Fig. 19b). Ist dieser schwierigste Akt der Operation geglückt, so trennt man schrittweise die seitlichen Befestigungen des Rektums, indem man die sich spannenden bindegewebigen Stränge, wie oben angegeben, zwischen Klemmen durchtrennt, bis man zur Douglasfalte kommt, die sogleich eröffnet wird, zunächst auf einer Seite, worauf man unter Leitung des eingeführten Fingers die Spaltung bis zur anderen Seite fortsetzt. Nunmehr wird das Rektum nach oben hin in der bereits beschriebenen Weise so weit gelöst, bis man den gesunden Teil

oberhalb der Neubildung ohne Spannung genügend herabziehen kann (vgl. Fig. 19c). Man kann bei nicht verwachsenen Karzinomen die Ablösung bis zur Flexur unschwer fortsetzen und Karzinome dieses Darmteils auf sakralem Wege entfernen.

Ist die Mobilisierung des Darmes vollendet, so wird sogleich die Öffnung der Peritonealhöhle durch die Naht geschlossen, dann erst schreiten wir zur Resektion des kranken Darmstückes. Nachdem man die Wunde mit Verbandgaze

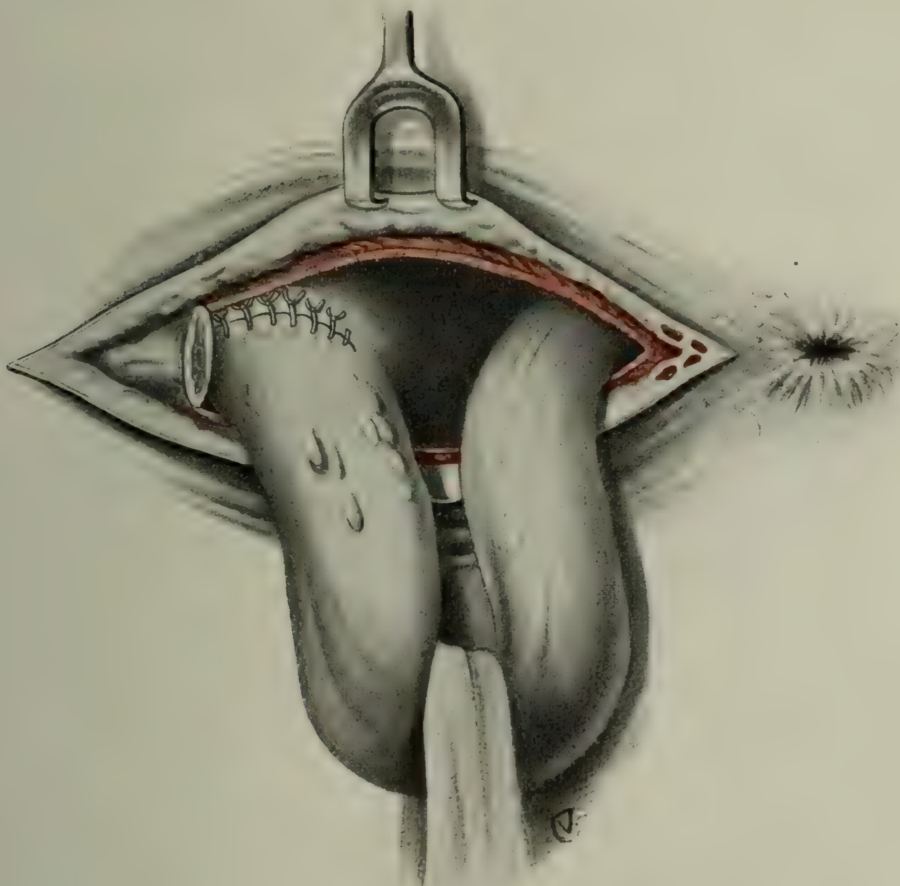


Fig. 19c. Resectio recti. III. Teil.

Das Rektum ist nach Durchtrennung der bindegewebigen Stränge und der seitlich sich spannenden Peritonealfalten weit herabgeholt und der Douglassche Raum durch Knopfnähte bereits wieder geschlossen.

bedeckt und so vor einer Verunreinigung mit Darminhalt geschützt hat, legt man ober- und unterhalb der Tumorgrenze eine Darmklemme an oder man bindet den Darm mit Hilfe eines starken Seidenfadens ab, so daß aus dem zu resezierenden Darmstück nachträglich kein jauchiger Inhalt ausfließen kann. Sodann schneidet

man zuerst analwärts den Darm mit der geraden Schere durch, legt zunächst aber nur eine kleine Öffnung an, durch die man die Schleimhaut der Analportion gründlich säubert, dann erst wird der Darm völlig getrennt. In gleicher Weise wird auch der Darm oberhalb der Neubildung durchschnitten; sobald das Lumen an einer kleinen Stelle eröffnet ist, wird der Darm mit Tupfern ausgewischt und in das zentrale Ende ein Tampon provisorisch eingeführt, der nach Versorgung der Darmwunde wieder entfernt wird. Damit sich der obere Darmstumpf nicht zurückzieht, legt man in den Schleimhautrand einige Klemmen an.

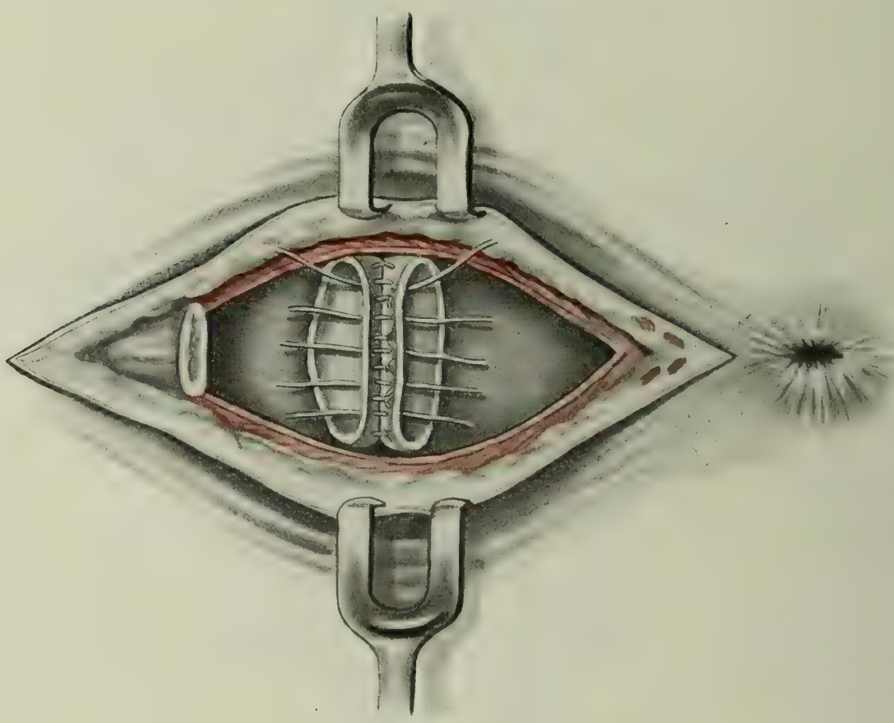


Fig. 19d. Resectio recti. IV. Teil.

Das kranke Darmstück ist reseziert. Es folgt nun die zirkuläre Darmnaht: Zunächst wird auf der Vorderseite des Darmes eine der Lembertnaht analoge Muskularisnaht, hierauf die innere Mukosa-Muskularisnaht angelegt, schließlich wird die Naht auf der Rückseite in umgekehrter Reihenfolge vollendet.

Für die Wiederherstellung der Kontinuität des Darmes stehen uns verschiedene Wege zur Verfügung:

a) Zirkuläre Darmnaht in der Wundhöhle nach Kraske:

Man legt eine genaue zwei- oder dreireihige Knopfnaht mit dünner Seide an und verfährt dabei genau wie bei der gewöhnlichen Darmnaht. Man vereinigt den Darm zuerst in seinem vorderen Umfang, wobei die Nähte nach innen geknüpft

werden, dann wird die Naht an den Seiten fortgeführt und schließlich hinten vollendet. Wir pflegen eine Nahtreihe durch die Schleimhaut und durch den Rand der Muskularis anzulegen und, wenn möglich, eine der Lembertschen analoge Einstülpungsnaht hinzuzufügen (vgl. Fig. 19d).

Die genaue Anpassung und Vereinigung der einzelnen Darmschichten gelingt aber nur, wenn keinerlei Spannung an der Nahtstelle vorhanden ist. Für das Gelingen einer glatten Heilung gilt als eine weitere Voraussetzung die gute Ernährung der beiden Darmstücke. Wenn der Darm beim Auslösen stark gezerrt und gequetscht wurde, so kommt es leicht zu einer mehr oder weniger umfangreichen Gangrän, und die Darmnaht weicht auseinander. Auch durch allzu ausgiebige Mobilisierung des Darmes, besonders bei Durchtrennung der Gefäße des Mesorektums unmittelbar an der Darmwand, wird die Ernährung der Gewebe beeinträchtigt und die Naht gefährdet. Eine weitere Unsicherheit der Darmnaht ist darin begründet, daß die zu vereinigenden Darmenden nur teilweise mit Peritoneum überzogen sind, die sich bildende Narbe besitzt daher nur eine geringe Festigkeit und vermag dann öfters dem Druck der später vor der Nahtstelle sich anhäufenden festen Kotmassen nicht zu widerstehen.

Das häufige Mißlingen der Darmnaht hat viele Operateure veranlaßt, diese Art der Darmvereinigung ganz aufzugeben. Daß man indes hiermit sehr gute Resultate zu erzielen vermag, haben die Erfolge Kraskes und unsere eigenen bewiesen; uns ist in den letzten Jahren in der Mehrzahl der Fälle die prima intentio geglückt. Da die zirkuläre Darmnaht in funktioneller Hinsicht jeder anderen Art der Darmversorgung entschieden überlegen ist, verdient sie auch in allen geeigneten Fällen in erster Linie angewandt zu werden. Vermutlich lassen sich ihre Resultate noch bessern, wenn häufiger wie bisher zur Ableitung des Kots von der Nahtstelle ein temporärer Anus praeternaturalis am Colon descendens vorausgeschickt wird.

Da die Sprengung der zirkulären Darmnaht durch die andrängende Kotsäule gewöhnlich in ihrem hinteren Abschnitt erfolgt, wo der Darm keine Stütze findet, hat Rotter mit Erfolg gestielte Hautlappen auf die hintere Peripherie des Darmes implantiert, um so ein festeres Widerlager zu schaffen.

Eine Modifikation der Kraskeschen zirkulären Naht stellt das Invaginationsverfahren von Hochenegg dar, welches darin besteht, daß man die Anlegung der zirkulären Darmnaht vor dem Anus an dem umgestülpten Darm vornimmt, wodurch dieser Operationsakt erleichtert und vereinfacht wird. Diese Methode ist aber nur ausführbar, wenn das zentrale Darmende sich bis vor den Anus herabziehen läßt. Man verfährt dabei so, daß man nach Dehnung des Sphinkters den Wundrand des peripheren Darmendes nach außen umstülpt und hier mit Klemmen fixiert. Hierauf wird auch das obere Darmstück vor den Anus gezogen und nun beide Darmstücke durch zirkuläre Naht miteinander vereinigt. Nachträglich läßt man den künstlich prolabierten Darm wieder zurückschlüpfen und befestigt ihn noch durch einige Nähte an den seitlichen Wundflächen. Da auch bei dieser

Methode die Nahtstelle in die Wunde zu liegen kommt, so haften ihr auch die mit der zirkulären Darmnaht verbundenen Nachteile an.

b) Die einfachsten und günstigsten Verhältnisse bietet die Darmvereinigung mit Hilfe des sog. Durchziehungsverfahrens nach Hochenegg; dieses hat den Vorzug, daß die Nahtstelle sich vor dem Anus befindet und durch die Wundhöhle ein intaktes Darmrohr verläuft. Nachdem das untere Darmstück wie bei der Invaginationsmethode durch den Anus zum Vorfall gebracht ist, wird die Schleimhaut analog der Whiteheadschen Operation sorgfältig exstirpiert. Alsdann wird das obere Darmstück durch den so wundgemachten Analring hindurchgezogen und an der Haut rings vernäht. Zur Sicherheit kann man noch von der Wunde aus das obere Ende der Analportion mit dem Darm durch eine weitere Nahtreihe vereinigen. Die Durchziehungsmethode ist nur anwendbar, wenn der Tumor nicht zu hoch sitzt und das obere Darmende ohne Spannung durch den Analring herabgezogen werden kann. Wird gegen diese Regel verstoßen, so schneiden die Fäden vorzeitig durch, der Darmstumpf wird teilweise gangränös und zieht sich in die Wundhöhle zurück, wodurch der Heilungsverlauf gestört und das funktionelle Resultat beeinträchtigt wird.

Nach vollendeter Darmnaht wird der abgelöste Glutäus an den Rand des Kreuzbeins angeheftet und die Wunde durch tiefe und oberflächliche Nähte bis auf eine kleine Lücke geschlossen, durch welche einige Vioformgazestreifen und ein Gummidrain eingeführt werden.

Die kombinierte und abdominelle Methode.

Die kombinierten (abdominoperineale und abdominodorsale) und die abdominellen Methoden eignen sich zur Entfernung sehr hochsitzender Karzinome, denen man von unten nicht genügend beikommen kann. Der Vorschlag, von oben und unten zugleich die Neubildung anzugreifen, rührt von Volkmann (1877) und wurde zuerst von König (1882) und Czerny (1883) zur Ausführung gebracht. Um den Ausbau der Technik haben sich besonders Kraske, Rotter, Gaudier, Chalot, Quénu und Hartmann verdient gemacht.

Bei der kombinierten Methode beginnt man in der Regel die Operation mit der Laparotomie, lößt die Flexur und das Rektum möglichst weit nach abwärts und vollendet dann den Eingriff von unten her, entweder auf dem perinealen, dem dorsalen oder vaginalen Weg. Wird die Analportion mit dem Sphinkter erhalten und die Kontinuität des Darmes wiederhergestellt, so sprechen wir von einer kombinierten Resektion, verzichtet man auf die Erhaltung des Sphinkters, so handelt es sich um eine kombinierte Amputation.

Die kombinierte Amputation, die vorwiegend von französischen Chirurgen (Gaudier, Chalot, Giordano und Quénu) ausgebildet wurde, hat hauptsächlich in Frankreich und England Anhänger gefunden. Am radikalsten geht Quénu vor, der auf abdominellem Wege die Flexur mit dem Colon pelvinum auslöst, oberhalb

der erkrankten Stelle den Darm durchtrennt und nun das obere Darmende in der Regio iliaca einnäht und so einen definitiven Anus praeternaturalis bildet. Das ganze untere Mastdarmstück wird alsdann auf perinealem Wege mit den Drüsen und dem Fett wie eine geschlossene Zyste exstirpiert. Quénu rühmt an dem Verfahren besonders die geringe Blutung und die sichere Durchführung der Asepsis. Ebenso ist es unbestreitbar, daß bei diesem Vorgehen eine gründliche Ausrottung der Neubildung möglich und dementsprechend eine relativ große Zahl von Dauerheilungen zu erwarten ist. Indes ist die operative Mortalität noch eine sehr große und beträgt 40—50 %.

Technik der Operation nach Quénu.

In Trendelenburgscher Lage wird die Bauchhöhle in der Mittellinie über der Symphyse geöffnet. Es folgt nun zunächst die Unterbindung der beiden Arteriae hypogastricae nach Giordano, um die Blutung bei der Auslösung des Rektums möglichst zu verringern. Der Dünndarm wird gegen das Zwerchfell geschoben und mit Kompressen zurückgehalten. In der Höhe des Promontoriums, etwa 3 cm von der Mittellinie entfernt, wo man die Arteria iliaca communis pulsieren fühlt, legt man einen 4—5 cm langen Schnitt durch das Peritoneum, schiebt den die Arterie kreuzenden Ureter etwas zur Seite und gelangt nun leicht an die Teilungsstelle der Iliaca communis und zur Hypogastrica, die man 1½ cm von der Bifurkation entfernt unterbindet. Auf der linken Seite müssen vor dem Durchschneiden des hinteren Bauchfells die beiden Blätter des Mesosigmoideums gespalten werden, wobei man selbstverständlich nicht zu nahe am Darm zwischen den Gekrösarterien eindringt (vgl. Fig. 20a).

In einem zweiten Akt wird die Flexura sigmoidea von dem Mesosigmoideum eine Strecke weit abgelöst, zwischen zwei Ligaturen mit dem Thermokauter durchtrennt und beide Darmenden mit Gaze umwickelt oder durch einstülpende Nähte verschlossen, damit kein Darminhalt in die Wunde gelangt. Das zentrale Darmstück wird nun durch einen besonderen Schnitt in der Bauchwand der Regio iliaca sinistra herausgeleitet und durch einige Nähte an der Haut befestigt. Diesen so gebildeten Anus iliacus kann man nach beendeter Operation sogleich offen lassen oder noch 1—2 Tage verschlossen halten.

Indem man jetzt das untere Darmende gegen die Symphyse anziehen läßt, schneidet man auf beiden Seiten das Peritoneum des Mesorektums ein, ligiert und durchschneidet die Hämorrhoidealgefäße und löst den Darm auf stumpfem Wege von der vorderen Kreuzbeinfläche möglichst weit nach unten zu ab. Vorn schneidet man jetzt die Douglasfalte ein und trennt die seitlichen Verbindungen, was ohne Mühe gelingt. Das ausgelöste untere Darmstück wird in die Beckenhöhle versenkt und mit Kompressen bedeckt, worauf der Bauchschnitt geschlossen wird. Es ist zweckmäßig, vorher durch die Naht der beiden Peritonealblätter des Mesorektums den Schlitz im Peritoneum zu verkleinern (vgl. Fig. 20b).

Der letzte Akt der Operation besteht in der Beendigung der Auslösung des Rektums von unten her vom perinëalen oder dorsalen Weg und vollzieht sich in der bereits beschriebenen typischen Weise. Nachdem der Anus fest zugenäht ist, wird er umschnitten und die Analportion nebst dem Sphinkter freigelegt, der Levator ani durchschnitten und nun vorsichtig die vordere Fläche des Rektums bloßgelegt, bis man an die Douglasfalte gelangt, die gewöhnlich schon vorher eingeschnitten worden

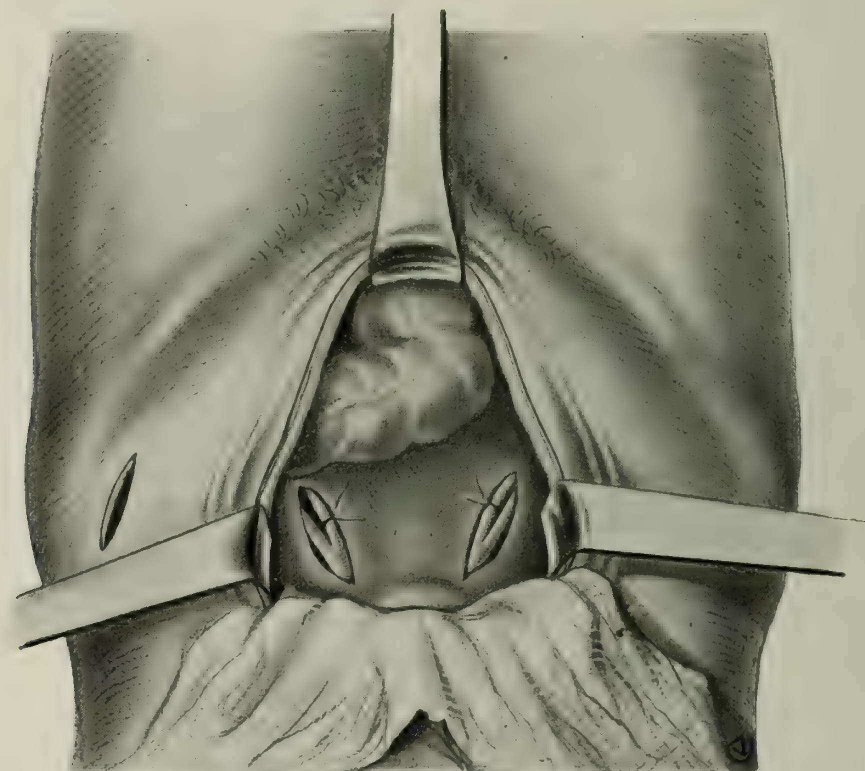


Fig. 20 a. Kombinierte Amputatio recti nach Quénu.
Unterbindung der beiden Aa. hypogastricae nach Giordano. In der linken Regio iliaca Schnitt in der Bauchwand für die Anlegung des Anus praeternaturalis.

ist. Schließlich werden noch einige seitliche Bindegewebsstränge abgetrennt, worauf das ganze Rektum nebst den provisorisch eingelegten Kompressen aus der Wunde entfernt werden. Die Wundhöhle wird schließlich mit Gaze locker ausgefüllt, ein Gummirohr eingelegt und die Hautwunde durch Nähte verkleinert.

Die kombinierte Resektion, die in Deutschland fast ausschließlich zur Anwendung kommt, ist der Amputation im allgemeinen vorzuziehen, weil hierbei der Schließmuskelapparat geschont wird und die Unannehmlichkeiten eines widernatürlichen Afters vermieden werden.

Technik der Operation.

Anlegung eines schrägen, linksseitigen Bauchschnittes oder besser eines Medianschnittes und Hervorziehen des Darmes oberhalb der Neubildung. Kraske empfiehlt zur Erleichterung der Auslösung des Darmes diesen sogleich zwischen zwei Ligaturen mit dem Thermokauter zu durchtrennen und die beiden Enden zu

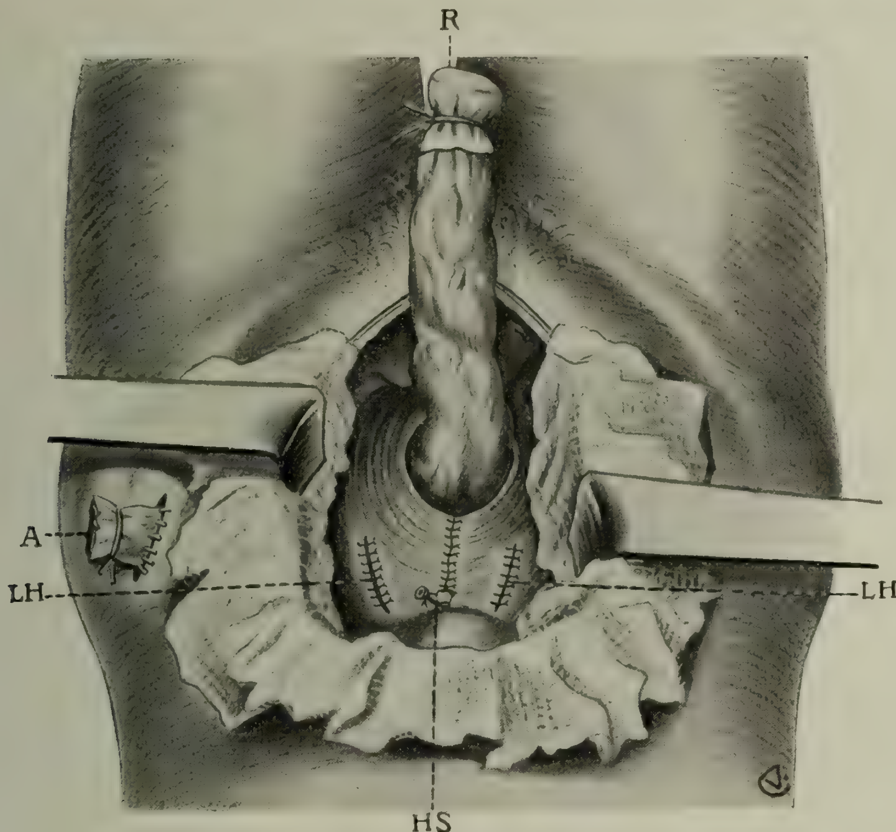


Fig. 20b. Kombinierte Amputatio recti nach Quénu.

Das zentrale Darmende (A) ist durch die Öffnung in der seitlichen Bauchwand hindurchgeführt und hier angeheftet. Das untere Darmstück (R) ist vom Mesosigmoideum und dem Mesorektum bis weit hinab ins Becken abgelöst. Die beiden Inzisionsstellen im Peritoneum für die Unterbindung der Hypogastricae (LH) und die beiden Blätter des Mesorektums sind durch die Naht wieder vereinigt. HS = Ligaturstumpf der Haemorrhoidalis superior.

invaginieren und zu übernähen. Indes ist die Durchschneidung des Darmes nach den Erfahrungen vieler Chirurgen zunächst entbehrlich und wird im Hinblick auf die Durchführung der Asepsis besser unterlassen. Nach Spaltung der beiden Peritonealblätter nahe dem Darm wird das Mesosigmoideum nebst der Arteria haemorrhoidalis superior zwischen Ligaturen durchtrennt und nun die weitere Auslösung wie oben geschildert vorgenommen, bis der Darm vorn von der Blase und

Prostata und hinten von der Kreuzbeinaushöhlung gelöst ist. Rotter hat sich überzeugt, daß man auch die seitlichen Befestigungen von oben her bis weit hinab zum Levator ani trennen kann, und zwar durch Zerreißen, ohne daß dabei eine nennenswerte Blutung eintritt. Nachdem die Wundhöhle provisorisch tamponiert worden ist, werden die beiden Blätter des Mesosigmoideum und Mesorektum durch einige Nähte vereinigt und die Bauchwunde geschlossen.

Der nächste Operationsakt besteht in der dorsalen Freilegung des unteren Rektumabschnittes, die auf kokzygealem, sakralem oder parasakralem Wege erfolgen kann. Der nunmehr völlig mobilisierte Darm wird aus der Wunde hervorgezogen, der Peritonealschlitz im Douglas geschlossen und der kranke Darmteil im Gesunden reseziert. Die Darmvereinigung geschieht entweder durch die zirkuläre Naht oder mit Hilfe der Durchziehungsmethode. Rotter empfiehlt für Fälle, wo der Kranke geschwächt oder Darmgangrän wegen ungenügender Blutfüllung zu erwarten ist, zunächst einen Anus sacralis anzulegen und die Darmvereinigung erst nach einigen Wochen zu versuchen.

Wenig Nachahmung hat die bisher nur selten ausgeführte abdominoanale Methode (Trendelenburg, Kümmell) gefunden, bei der das Rektum von einem Bauchschnitt aus mobilisiert und der Tumor durch Invagination des Darmes zum Anus herausgeleitet wird, worauf die Resektion mit nachfolgender zirkulärer Naht folgt. Die Methode ist nur für Fälle mit sehr verschieblichem Darm geeignet und weist eine erhebliche Mortalität auf.

Auch auf abdominellem Wege allein lassen sich unter Umständen Karzinome des Colon pelvinum exstirpieren, für welches Verfahren besonders Schloffer eingetreten ist. Wenn der Darm durch Ablösung von oben her genügend mobilisiert werden kann, so daß sich der kranke Darmabschnitt bis an die Bauchwunde vorziehen läßt, so vermag man jetzt die Resektion mit nachfolgender Darmnaht vorzunehmen. Die Methode ist sogar in Fällen, wo das Karzinom an der Umschlagsstelle der Douglastasche saß, ausführbar gewesen.

Indikation der verschiedenen Operationsmethoden des Mastdarmkrebses.

In allen Fällen von Karzinom der Pars perinealis recti, wo die Erhaltung des Schließmuskels unmöglich erscheint, ist die perineale Methode angezeigt, die es erlaubt, auch höher hinauf reichende Tumoren zu entfernen. Ist die Analportion gesund und sitzt das Karzinom in der Pars pelvina, so ist zur Erhaltung des Schließmuskelapparats die kokzygeale Methode vorzuziehen; hiermit kommt man öfters auch bei hochsitzenden Karzinomen, beim Sitz der Neubildung im Colon pelvinum, zum Ziele, bei denen für gewöhnlich die Kraskesche sakrale Methode Anwendung findet. Bei Frauen läßt sich auch die vaginale Methode, besonders in Fällen von Verwachsungen mit der Vaginalwand und dem Uterus, mit Vorteil verwenden, doch ist der Wundverlauf in Fällen von Darmnaht ohne Zweifel mehr gefährdet, wie bei den dorsalen Methoden.

Kann man sich infolge hohen Sitzes über die Ausdehnung und die Verschieblichkeit des Tumors nicht orientieren, so ist eine Laparotomie angezeigt, der eventuell die kombinierte abdominodorsale oder die abdominale Resektion zu folgen hat.

Nachbehandlung nach der Operation des Rektumkarzinoms.

Nach der Operation läßt man die Kranken Seitenlage einhalten, die man alle 2—3 Stunden wechseln läßt, um dem Dekubitus vorzubeugen. Bei perinealem Vorgehen ist auch Rückenlage erlaubt, welche dem Kranken erträglicher ist.

Während der ersten 5—6 Tage gibt man dem Kranken nur flüssige Nahrung und stellt durch Opium den Darm ruhig. Den ersten Stuhlgang soll man im allgemeinen nicht vor dem 8. bis 10. Tage hervorrufen. Es ist zweckmäßig, schon ein oder zwei Tage vorher öfters kleinere Mengen Olivenöl mit Hilfe eines Gummikatheters in den Darm einfließen zu lassen, um dem Eindicken des Stuhls entgegenzuwirken. Falls sich kein Fieber einstellt, bleiben die Tampons in der Wunde liegen, bis der erste Stuhlgang erfolgt ist. Der oberflächliche Verband wird nach Bedarf öfters gewechselt. Wenn die Wunde von außen mit Stuhl verunreinigt wurde oder wenn Stuhl aus der Wunde infolge Insuffizienz der Naht dringt, so muß die Wundhöhle mit schwachen lauwarmen antiseptischen Lösungen oder mit physiologischer Salzlösung gründlich abgespült werden. Bei eintretender Harnverhaltung, die häufig beobachtet wird, muß katheterisiert werden, was im Hinblick auf die Gefahr der Zystitis mit großer Vorsicht zu geschehen hat.

Ball, The rectum. Its diseases and developmental defects.

Th. Kocher, Chirurgische Operationslehre.

Monod et Vanverts, Traité de technique opératoire.

Quénu et Hartmann, Chirurgie du rectum.

Rotter, Verletzungen und Erkrankungen des Mastdarmes und des Afters. Handbuch d. prakt. Chir., Bd. III.

XVIII. Kapitel.

Die Operationen an den Nieren, Nierenbecken und Harnleitern

von Hermann Kümmell in Hamburg.

1. Die Chirurgie der Nieren.

Anatomische Vorbemerkungen.

WENN wir zu einer Operation an der Niere, dem Nierenbecken oder dem Harnleiter schreiten, müssen wir uns zuvor die anatomischen Verhältnisse dieser Organe und ihre Lage, sowie die Beziehungen zu den Nachbarorganen in das Gedächtnis zurückrufen.

Lage der Nieren.

Die Nieren liegen in der Lendengegend zu beiden Seiten der Wirbelsäule und nehmen beiderseits das obere Drittel der sogenannten Fossa lumbalis ein. Normalerweise reichen sie vom oberen Rande des XII. Brustwirbels bis zum unteren Rande des II. oder bis zur Mitte des III. Lendenwirbels. Oben durch den Dornfortsatz des XI. Brustwirbels, unten durch den II. Lendenwirbel markiert. Die rechte Niere liegt gewöhnlich wegen der darüber befindlichen Leber um einen Finger breit tiefer als die linke (Fig. 21 und 22).

Meist liegen die Nieren etwas lateralwärts von den Processus transversi, können sich aber der Wirbelsäule mehr nähern und sich dann so um die Längsachse drehen, daß die hintere Fläche sich der Wirbelsäule anlegt, die vordere zur lateralen wird und der Hilus fast gerade nach vorn gerichtet ist.

Die hintere Fläche der Niere liegt mit ihrem medialen Teil auf dem Musculus quadratus lumborum, mit dem lateralen auf dem Musculus transversus abdominis. Sie kommt also hier mit dem dünnsten Teile der hinteren Bauchwand in Berührung und ist am Rande des Musculus sacro-lumbalis von hinten her nur vom Musculus latissimus dorsi, der Fascia lumbo-dorsalis und dem Musculus transversus abdominis gedeckt.

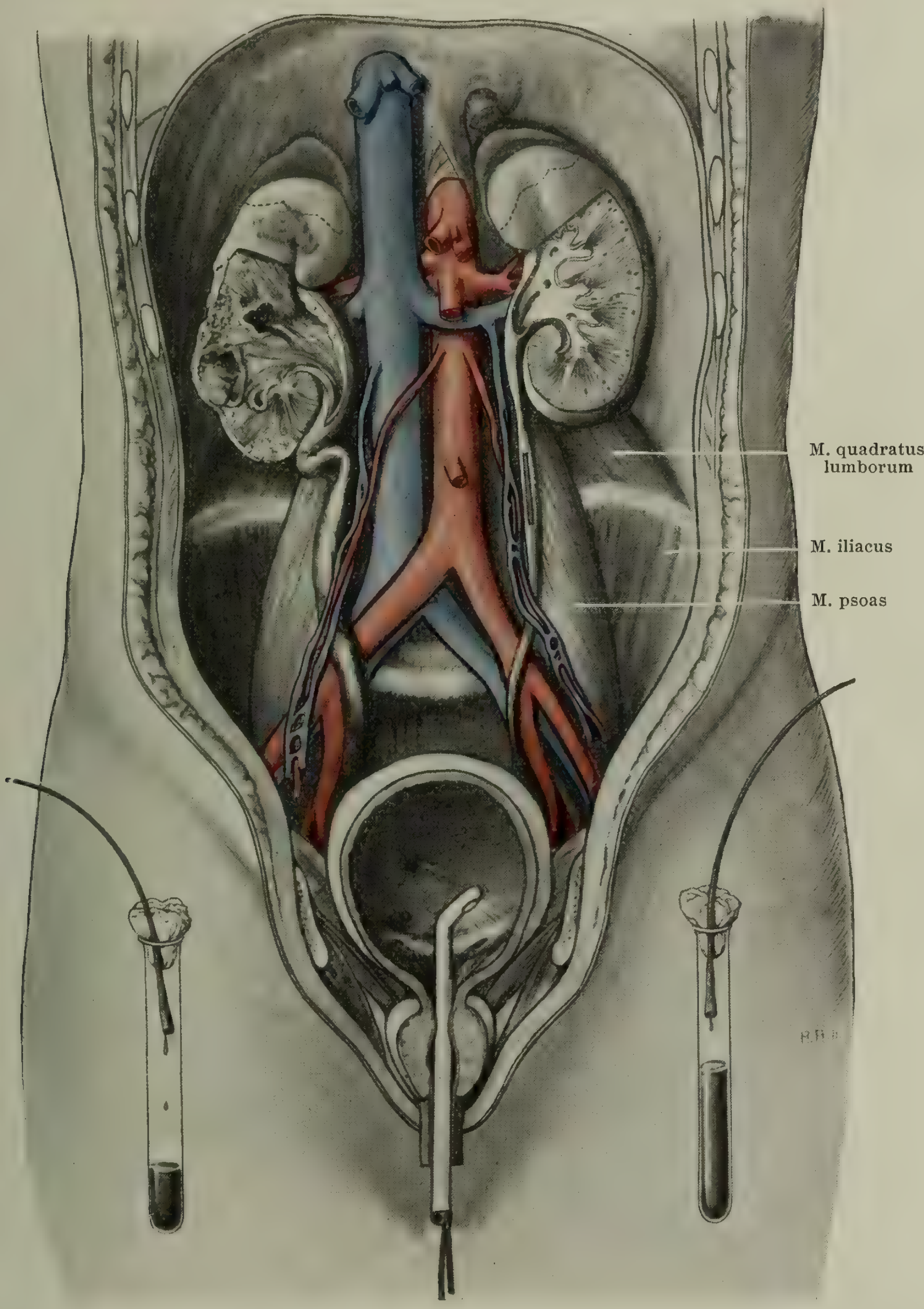


Fig. 21. Übersichtsbild über Lage der Nieren, des Nierenbeckens, der Ureteren und der Blase von vorn. (Schematisch.)

Annahme einer rechtsseitigen Nieren- und Ureterentuberkulose. Linke Niere gesund, Ureterenkatheter eingelegt, Zystoskop in der Blase. Urin wird aus beiden Nieren aufgefangen.

Beziehung der Nieren zur Pleura.

Die obere Partie der Nieren, und zwar der linken mehr als der rechten, ragt in die unmittelbarste Nachbarschaft der Pleurahöhlen hinein. Die genaue Bekanntschaft mit deren Ausdehnung nach unten ist bei unserem operativen Vorgehen von besonderer Wichtigkeit. Nach Recamier steigt die Pleura seitlich neben der Wirbel-

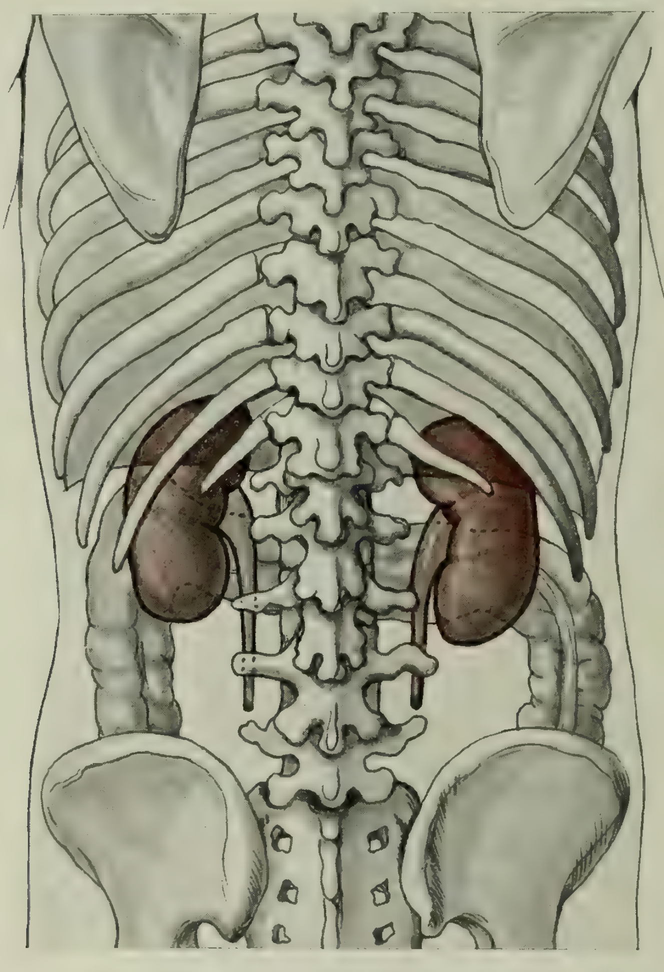


Fig. 22. Lagebeziehungen zwischen Niere und Kolon, Rippen und Pleura.

säule bis auf ein oder anderthalb Zentimeter unter die XII. Rippe herab, verläuft von dort schräg nach unten und außen, kreuzt die XII. Rippe, wenn sie lang genug, und erreicht in schräger absteigender Richtung die XI. Rippe und damit ihren tiefsten Punkt (Fig. 22).

Da man bei Nierenoperationen meist dicht an die XII. Rippe herangehen, in einzelnen Fällen sogar dieselbe resezieren muß, so ergibt sich die vorsichtige Be-

obachtung dieser anatomischen Verhältnisse von selbst. Diese wird zur besonderen Pflicht durch die großen Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung der XII. Rippe. Zuweilen ist sie so kurz, daß sie als solche gar nicht erkannt wird, oder sie fehlt auch vollständig. Daher ist es zur Sicherung der Verhältnisse am besten, die freien Enden der beiden unteren Rippen zu fühlen. Sind diese deutlich abzutasten, so ist ein Irrtum ausgeschlossen, dann ist die XII. Rippe in normaler Weise vorhanden.

Beziehung der Nieren zum Peritoneum und zu den Bauchorganen.

Beide Nieren liegen hinter dem Peritoneum, welches über ihre vordere Fläche hinwegsteigt, und zwar ist die Ausdehung dieses Peritonealüberzuges links und rechts verschieden groß. Auf der rechten Seite tritt das Peritoneum von der Leber auf die Vorderfläche der Niere und bekleidet sie so weit, als sie der Leber anliegt. Das untere Drittel bleibt frei, während sich am serösen Überzug der linken Niere der große Bauchfellsack und die Bursa omentalis beteiligen. Wichtig ist für unser operatives Vorgehen auch das Verhältnis der Nieren zu den Bauchorganen. Die rechte Niere legt sich mit zwei Drittel ihrer Oberfläche der unteren Leberfläche an, während das untere Drittel von der Flexura coli dextra bedeckt wird. Der mediale Rand tritt an die Pars verticalis duodeni und ist mit derselben durch einen straffen Bauchfellüberzug verbunden, welcher gleichzeitig das Duodenum in enger Berührung mit der Wirbelsäule hält. Perinephritische Abszesse, welche den Darm durchbrechen, pflegen sich daher in das Duodenum oder den Dickdarm zu entleeren (Fig. 23).

Am oberen Ende ist zwischen Leber und Niere die Nebenniere eingeschoben, den unteren Nierenpol umzieht der Dickdarm in einem nach oben offenen Bogen.

Die linke Niere liegt mit der Vorderfläche des oberen Drittels dem Magen und mit dem mittleren dem Pankreas an, während das untere von dem parietalen Blatt des Bauchfells überzogen wird. Die Nebenniere liegt oberhalb des Hilus am medialen Rand, der laterale berührt in seiner oberen Hälfte die Milz.

Das Colon transversum legt sich vor die Mitte oder den oberen Pol der linken Niere, das Colon descendens dementsprechend nach vorn vom lateralen Rande der ganzen linken Niere oder nur eines unteren Teilstückes derselben. Diese nahe Berührung der verschiedenen Teile des Dickdarmes mit der Niere sind bei unseren operativen Eingriffen wohl zu berücksichtigen und erklären die im Anschluß an Nierenoperationen oft sehr lästigen, nicht leicht zu beseitigenden Darmlähmungen (Fig. 23).

Die Niere.

Die Niere selbst wird eng umschlossen von einer dünnen, aber festen fibrösen Hülle, der Tunica fibrosa propria oder albuginea. Ihre Verbindungen mit dem Parenchym sind unter normalen Verhältnissen gut und leicht zu lösen; bei pathologischen Zuständen ist die Kapsel verdickt und schwer von der Nierenoberfläche

abzuziehen. Eine dünne Fortsetzung der Kapsel deckt von vorn her die in den Hilus ein- und austretenden Nerven und zieht mit den letzteren bis zur Aorta und Vena cava. Eine zweite derbe Platte schiebt sich zwischen Nierengefäße und dem

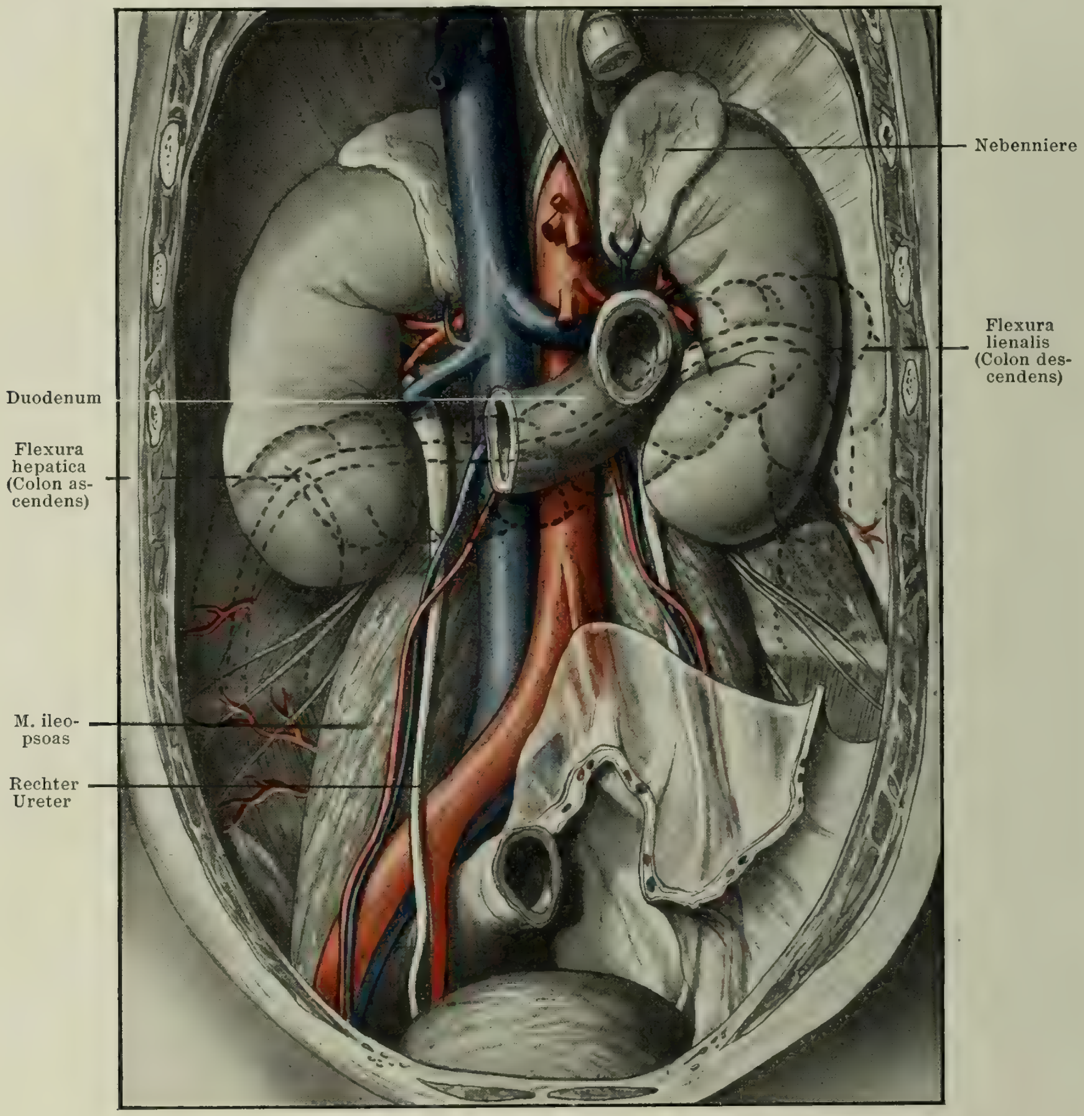


Fig. 23. Übersichtsbild der Lagebeziehungen zwischen Niere, Ureteren, Kolon und Duodenum.

Ureter ein und verschmilzt teils mit der Aortenscheide, teils mit der die Pars lumbalis des Diaphragmas überziehenden Faszie und wirkt nach Englisch als Ligamentum suspensorium renis.

Als zweite äußere Hülle umgibt die Fettkapsel, .Capsula adiposa, die Niere mit lockeren Bindegewebszügen mit der Albuginea verwachsen und gewährt einen wichtigen Schutz gegen äußere Verletzungen durch stumpfe Gewalten. Das Fett fehlt bei Kindern unter zehn Jahren fast stets und schwindet bei Abnahme des Körpergewichtes, ist aber andererseits bei fetten Menschen oft enorm entwickelt. Am konvexen Rande, am unteren Pol, am Hilus und an der Hinterfläche ist die Fettentwicklung am stärksten (Fig. 24).

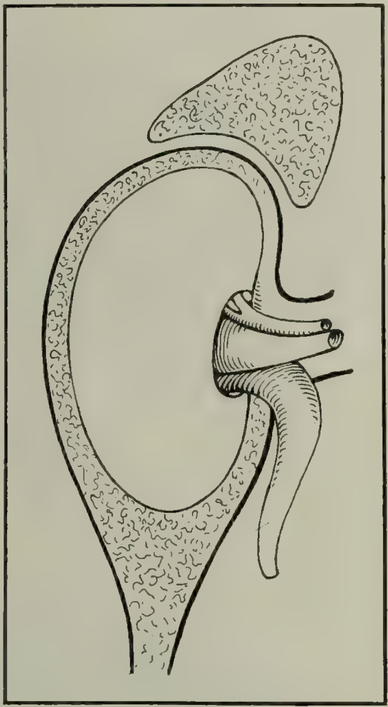


Fig. 24. Lagebeziehung der Niere zur Fettkapsel und zur Nebenniere. (Nach Gerota.)

Eine dritte Hülle der Nieren, welche man als Fascia renalis bezeichnen kann, wird gebildet einmal durch die von Zuckerkandl als Fascia retrorenalis beschriebene, sich an der hinteren Seite der Fettkapsel ansetzende Verdichtung des Bindegewebes und dann durch das von Gerota als Fascia praerenalis bezeichnete Faszienblatt. Diese Fascia renalis, welche sich durch bindegewebige Septa mit den Muskelscheiben des Psoas und des Quadratus lumbor. und zum Teil mit dem Periost der Wirbelsäule verbindet, bildet die mächtigste Haltevorrichtung der Niere.

Immerhin sind die Befestigungen der Niere, wie sich aus dieser kurzen Schilderung ergibt, unsicher und wenig kräftig, so daß eine Lockerung unschwer eintreten kann. Man muß daher darauf gefaßt sein, weit mehr als bei anderen Organen, Abweichungen von der geschilderten Normallage anzutreffen. Für unser operatives Vorgehen bietet eine bewegliche Niere ein weit günstigeres Objekt und erleichtert die Freilegung mehr als ein in normaler Lage stark befestigtes, nur wenig über die XII. Rippe hervorragendes Organ.

Die Gefäße der Niere.

Das Hauptgefäß für die Niere, welches allein ihre Funktion vermittelt, ist die Arteria renalis. Sie entspringt als ein ungemein starkes Gefäß von 6—8 mm Weite rechtwinklig aus der Aorta abdominalis und teilt sich gewöhnlich noch vor ihrem Eintritt in den Hilus in vier Äste, von denen zwei zur vorderen, zwei zur hinteren Hälfte der Niere gehen. In den Hilus treten die Gefäße so ein, daß das Nierenbecken am meisten dorsalwärts steht, während die Vene meist ventral und die Arterie dahinterliegt (Fig. 25). Die hintere Fläche des Nierenbeckens ist fast stets frei von größeren Gefäßen, ein Moment, welches für die Ausführung der später zu schildernden Pyelotomie an dieser Stelle von Wichtigkeit ist.

Anomalien der verschiedensten Art gehören bei der Nierenarterie zu den häufigen Vorkommnissen und verdienen bei jedem operativen Eingriff eine notwendige Berücksichtigung. Jössel, Zondeck, Albarran u. a. haben auf die zahlreichen Verschiedenheiten der Anomalien aufmerksam gemacht, besonders der letztere, der die Anomalien nach der Anzahl, dem Ursprung, der Richtung und der Lage, nach dem Eindringen in die Nierensubstanz und ihrer Verzweigung, eingehend studiert hat. Erwähnen möchte ich nur, daß am häufigsten die Vermehrung der Zahl der Arterien vorkommt, so daß in über 23% zwei und drei Arterien vorkommen. In 65 Fällen fand Albarran elfmal zwei und dreimal drei Arterien. Statt zwei vorderen und zwei hinteren Ästen gibt es zwei vordere und nur einen hinteren oder einen unteren Ast für den unteren Pol, einen mittleren für den mittleren Teil der ventralen Nierenhälfte, einen oberen für den ganzen Rest der Niere. Zuweilen dringt eine isolierte Nierenarterie, statt in den Hilus einzumünden, unterhalb desselben in einen Pol ein, um diesen zu versorgen. Es erklärt sich auf diese Weise, daß nach der Nephrektomie zuweilen trotz Abbindens der Hilusgefäße die Blutung nicht vollständig steht.



Fig. 25. Gefäße der Niere und das Nierenbecken.

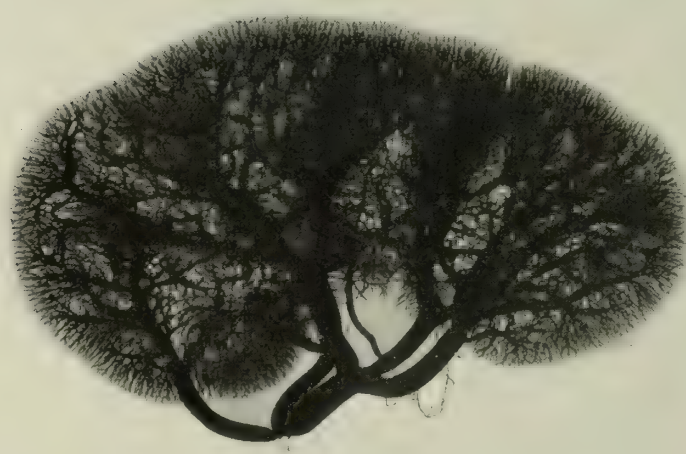


Fig. 26. Normale Niere eines 25jährigen Mannes. Arterien injiziert.

Die reiche Versorgung der Niere mit Gefäßen machen wir uns durch Injektionen der Arterien mit schattengebenden Flüssigkeiten und späteren Röntgenaufnahmen am besten klar. Fig. 26 zeigt die bis in die feinsten Verzweigungen gehende Gefäßverteilung der Arteria renalis. Wir sehen im vorliegenden Bilde beispielsweise die Teilung des Hauptstammes in drei vordere, einen unteren

und einen retropelvinen Ast, sowie die weitere Teilung in größere und kleinere Arterienstämme bis zur feinsten Verteilung in der Rinde. Diese in unserer Klinik auf meine Veranlassung von Herrn Stabsarzt Dr. Hauch hergestellten Injektionspräparate geben uns einen absolut genauen Einblick in die reiche Versorgung der Niere mit Gefäßen und machen uns auf die Wichtigkeit einer exakten Blutstillung bei der Nephrotomie aufmerksam. Fig. 27 zeigt uns im dünneren Schnitt die Gefäße erster und zweiter Ordnung und die besondere arterielle Versorgung der Rinde.



Fig. 27. Niere eines 12jährigen Kindes (Längsschnitt). Arterien injiziert.

In Fig. 28 sehen wir im Querschnitt den Verlauf und die Verteilung der Nierengefäße und erkennen die wichtige und interessante Eigenschaft der Nierenarterien, daß die Gefäßgebiete dauernd fast vollkommen voneinander getrennt bleiben, so daß man gleichsam einen vorderen und hinteren Gefäßbaum unterscheiden kann, worauf schon Hirschel im Jahre 1870 aufmerksam gemacht hat. Die Trennungsebene der beiden Gefäßgebiete entspricht nicht genau der Mittellinie und dem „üblichen Sektionsschnitt", sondern liegt nach Zondeck etwa $^1/_2$—$^2/_3$ cm dahinter. Wir fanden öfter die Grenze zwischen den beiden Gefäßgebieten mehr der Mittellinie entsprechend. Bei Beobachtung dieser Gefäßverteilung kann man das mittlere Drittel der Niere ohne stärkere Blutung in den meisten Fällen bis in das Nierenbecken hinein spalten. Nach den Polen hin ist jedoch bei den nicht seltenen Anomalien des Gefäßverlaufs die Verletzung eines Hauptastes nicht zu vermeiden.

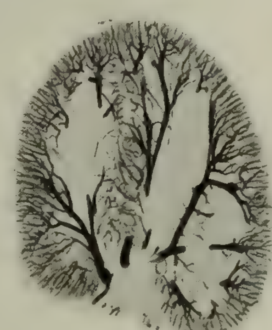


Fig. 28. Querschnitt einer gesunden Niere. Arterien injiziert.

Die Kenntnis dieser anatomischen Verhältnisse der Gefäßverteilung der Niere ist für unsere operativen Eingriffe von größter Wichtigkeit. Sie gibt uns vielfache Aufklärung für die Pathologie der Niere und zeigt uns beispielsweise die geringere Gefäßversorgung und die schlechtere Ernährung der kranken Niere, beginnende Schrumpfniere (Fig. 29). Sie zeigt uns die Ursache der Blutungen bei Nephrotomien und Nephrektomien trotz Abklemmung des Stieles, sie gibt uns die Richtschnur, wo wir relativ sicher vor Blutungen inzidieren und Resektionen des Nierengewebes vornehmen können, ohne starke Blutungen befürchten zu müssen.

Die Arterien der Nierenfettkapsel entspringen aus der Arteria renalis, ihren Haupt- oder Nebenästen, dringen also teils von außerhalb direkt in die Kapsel, teils suchen sie ihren Weg zu derselben durch das Nierengewebe hindurch. Außerdem bekommt die Capsula adiposa nach Schmerber ihre Gefäßversorgung durch

einen Ast der Arteria spermatica, der bogenförmig um die Niere herum verläuft und zur Kapsel Zweige abgibt. Weiterhin bekommt die Kapsel noch einen Ast aus der Arteria lumbalis, eins und zwei, welcher oberhalb der renalis aus der Aorta entspringt. Fig. 30, ebenfalls ein Röntgenbild der injizierten Niere, gibt ein übersichtliches und genaues Bild der Gefäßverteilung in der Niere und der Fettkapsel sowie der Nebenniere bis in die feinsten Details.

Die Venae renales

treten am Hilus der Niere hinter den Arterienzweigen für die Vorderfläche des Organs aus dieser hervor. Die renalen Venen anastomosieren im Gegensatz zu den Arterien untereinander und teilen sich analog den beiden arteriellen Systemen in ein vorderes und hinteres, außerdem anastomosieren die Nierenvenen mit den benachbarten venösen Geflechten, wie dies Fig. 31a nach Tuffier und Lejars deutlich veranschaulicht. Die Venen vereinigen sich dann zu einem Stamm, welcher gleichfalls unterhalb der Arteria renalis liegt und sich zur Vena cava begibt. Auch hier sehen wir das vordere venöse System weit stärker entwickelt als das hintere.

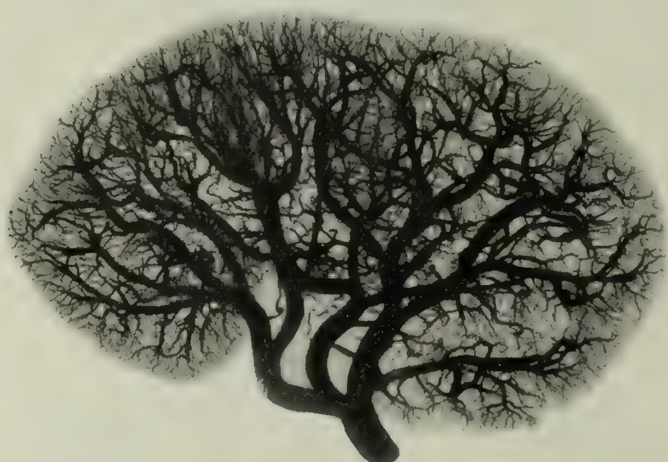


Fig. 29. Mittelschwere Schrumpfniere eines 45jährigen Mannes. Arterien injiziert.

Die Lymphgefäße der Nieren

sind oberflächliche und tiefe. Die letzteren treten in vier oder fünf Stämmchen am Hilus hervor, begleiten die großen Gefäße medialwärts und münden in die Glandulae lumbales, nachdem sie die schwächeren oberflächlichen aufgenommen haben.

Die Nerven der Niere

bilden um die Nierengefäße ein Geflecht, den Plexus renalis, an dem sich die Planchnici, die Phrenici, die Vagi besonders der rechte, der Plexus aorticus und die verschiedensten Sympathikusfasern beteiligen. Im wesentlichen wirken seine Fasern als Vasomotoren, Dilatatoren und Konstriktoren, nur wenige sind sensibel. Das Zentrum für die Vasomotoren der Niere liegt am Boden des IV. Ventrikels, nach Masius liegen die gefäßverengernden Fasern für die Nieren teils in den Halsvagi, teils in den Planchnici, durch deren Reiz die Harnsekretion unterdrückt wird.

Es soll sich hieraus die eigenartige Erscheinung der reflektorischen Anurie, der vollständigen Unterbrechung der gesamten Harnsekretion, welche sich zuweilen



Fig. 30. Arterien der Niere und der Fettkapsel, von der Arteria renalis aus injiziert.

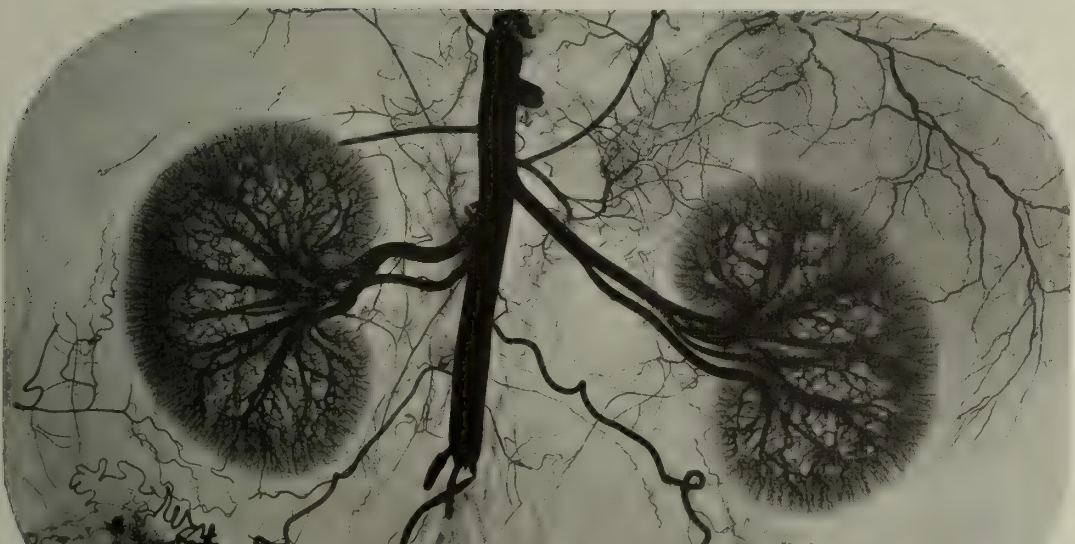


Fig. 31. Die Gefäße der Nierenkapsel.

an operative Eingriffe an einer Niere oder an die einseitige Einklemmung eines Steines im Ureter anschließen kann, erklären. Ein auf die sensiblen Nerven der einen Niere oder des Harnleiters wirkender Reiz, wie ihn die Operation mit sich bringt, würde also reflektorisch die Vasokonstriktoren beider Nieren reflektorisch erregen und ihre Funktion unterdrücken.

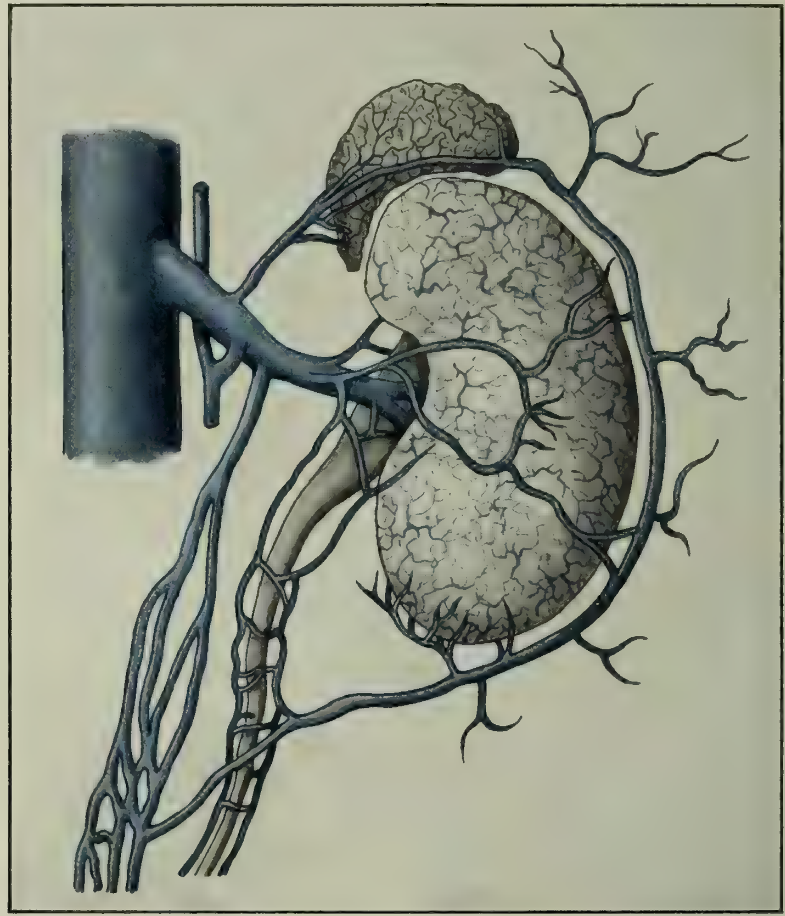


Fig. 31 a. Venen des Nierengebiets. (Nach Albarran.)

Die Erscheinungen der reflektorischen Anurie muß der Chirurg bei den Nierenoperationen immerhin beachten, wenn nach meiner Ansicht eine solche im eben geschilderten Sinne auch recht selten ist und das postoperative Sistieren der Harnausscheidung meist nachweisbare pathologisch-anatomische Ursachen hat.

Glautenay et Gosset, La Fascie perirénale. Ann. des mal. des org. genito-urin., 1898, Nr. 2.
Hauch, Die Arterien der Nieren. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie.
Kümmell, H., Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1901.

Küster, E., Die chirurgischen Krankheiten der Niere. Deutscher Chirurgenkongreß 1896.
Legueu, F., L'anatomie chirurgicale du bassinet et l'exploration intérieure du rein. Ann. des mal. des org. génito-urin., 1891, Bd. IX, Nr. 6—8.
Waldeyer, Über die Lage der Ureteren. Anatom. Anzeiger, Bd. XIII, Ergänzungsheft 2.
Zondek, M., Das arterielle Gefäßsystem der Niere und seine Bedeutung für die Chirurgie der Niere. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1899.

Allgemeines über Nierenoperationen.

Die Untersuchungsmethoden.

Wie bei der Operation an keinem anderen Organ ist es bei den an den Nieren auszuführenden Eingriffen unerläßlich, daß sich der Chirurg vorher genaue Rechenschaft über ihren Zustand verschafft. Ob zwei Nieren vorhanden sind, welches das erkrankte Organ ist und wie die Funktionen desselben sich gestalten, sind Fragen, deren Beantwortung vor jeder Operation notwendig ist.

Ich gehe hier nicht auf die Untersuchung des Urins, auf die übliche Inspektion und Palpation ein, sondern will nur kurz, dem Rahmen dieses Buches entsprechend, die modernen Untersuchungsmethoden als ein mit den Nierenoperationen untrennbar verbundenes Rüstzeug betrachten.

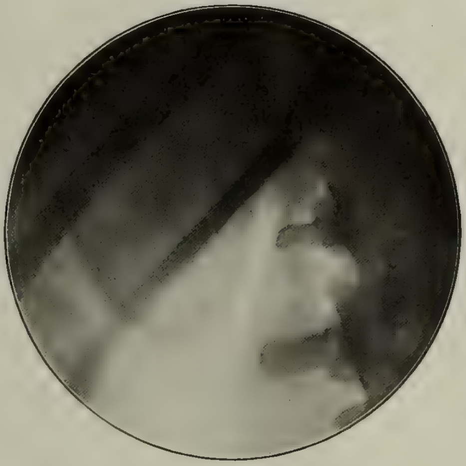


Fig. 32. Nierenschatten.
Aufnahme mit Kompressionsblende.

Drei Faktoren sind es, die die Fortschritte unserer modernen Nierenchirurgie ermöglichen und ihr das eigenartige Gepräge gegeben haben. Die Röntgenröhre, welche uns vor allem über die Konkremente der Niere und des Harnleiters, sowie durch den Nierenschatten wenigstens in groben Umrissen uns über ihre Gestalt und Lage Aufschluß gibt (Fig. 32), dann der Harnleiterkatheterismus und endlich die funktionellen Untersuchungsmethoden, welche uns Klarheit über die Arbeitsleistung jeder einzelnen Niere und vor allem darüber geben, ob die als gesund erscheinende Niere imstande ist die Funktion der durch eine Operation eventuell zu entfernenden mit zu übernehmen.

Der Harnleiterkatheterismus ist untrennbar mit der Feststellung der Nierenfunktion verbunden. Ermöglicht er es uns doch allein das Vorhandensein zweier Nieren nachzuweisen und in exakter Weise das Sekret jedes einzelnen Organs getrennt aufzufangen, und schon aus der Verschiedenheit der Entleerung und der in derselben Zeiteinheit entleerten Mengen, sowie aus dem Aussehen der Ausscheidung vorläufige Schlüsse zu ziehen. Durch die eingehende Prüfung der beiderseitigen

Urine in mikroskopischer, chemischer, bakteriologischer und physikalischer Beziehung, sowie durch die vergleichende Gegenüberstellung der Befunde erhalten wir einen genauen Einblick in die Arbeitsfähigkeit und die Beschaffenheit jeder einzelnen Niere. Ich will hier nicht auf das Ureterenzystoskop und seine Anwendung, welches an anderer Stelle von Rumpel näher besprochen ist, eingehen, und nur erwähnen, daß wir ein uns sehr praktisch erscheinendes Instrument mit auswechselbarer Optik und wenn nötig mit sehr dicken Ureterenkathetern, 8—10 Ch., anwenden. Wir können damit eine lichtstarke Zeißsche Optik im aufrechten Bilde, oder wem es nach der bisherigen Gewohnheit bequemer ist, eine solche im umgekehrten Bilde wählen. Auch bei dem doppelläufigen Instrument mit zwei Kathetern, zur gleichzeitigen Einführung in beide Ureteren, nach derselben Konstruktion können wir Katheter bis 8 und 9 Ch. verwenden.

Was die Aufgaben der Bestimmung der Nierenfunktion anbetrifft, so sind dieselben qualitativer Natur, einmal die Feststellung der Gesamtleistung der Nieren und dann die jedes einzelnen Organs. Die Kryoskopie des Bluts mißt die gesamte Sekretionsarbeit der Niere durch Feststellung der durch die Insuffizienz bedingten Retention. Die übrigen Methoden messen nur einzelne Nierenfunktionen. Diese letzteren zunächst betrachtet sind:

1. die Bestimmung der Harnstoffausscheidung und der der Chloride,
2. die Farbstoffmethode, Chromozystoskopie,
3. die Phenolsulfophtaleinmethode,
4. die Phloridzinmethode,
5. die Bestimmung der Dichte der Lösung aus dem elektrischen Leitvermögen,
6. die Ausführung der experimentellen Polyurie,
7. die Kryoskopie des Harnes,
8. die Kryoskopie des Blutes,
9. einige weitere Methoden.

Es ist naheliegend, daß nicht eine Methode allein die maßgebende sein kann. sondern daß die Anwendung mehrerer uns eine möglichst einwandfreie Beurteilung der Nierenfunktion gibt.

1. Die Bestimmung der Harnstoffausscheidung der getrennt aufgefangenen Nierenurine, beruhen auf der Voraussetzung, daß die kranke Niere einen an Harnstoff ärmeren Urin ausscheidet. Dasselbe gilt von den Chloriden. Die Methode ist leicht auszuführen und gibt uns durch den Unterschied der aus beiden Organen ausgeschiedenen Harnstoffmenge einen sehr wertvollen Anhaltspunkt über ihre Leistungsfähigkeit. Bestimmen wir beispielsweise aus dem Urin der rechten Niere einen Wert von 1‰ und links einen solchen von 16‰, so können wir daraus schließen, daß die letztere etwa die normale Arbeit verrichtet, während die rechte sich nur in sehr geringer Weise an der Harnstoffausscheidung beteiligt, also schwer erkrankt erscheint gegenüber der voll funktionsfähigen linken. Die Entfernung der rechten Niere würde für den Organismus kaum von Bedeutung sein.

Die Bestimmung des Harnstoffes geschieht in einfacher Weise mit dem Esbachschen Apparat und ist rascher auszuführen, als sie die folgende Beschreibung wiedergibt. Eine Glasröhre (Fig. 33) von 1 cm Lichtung, mit einer Skala versehen,

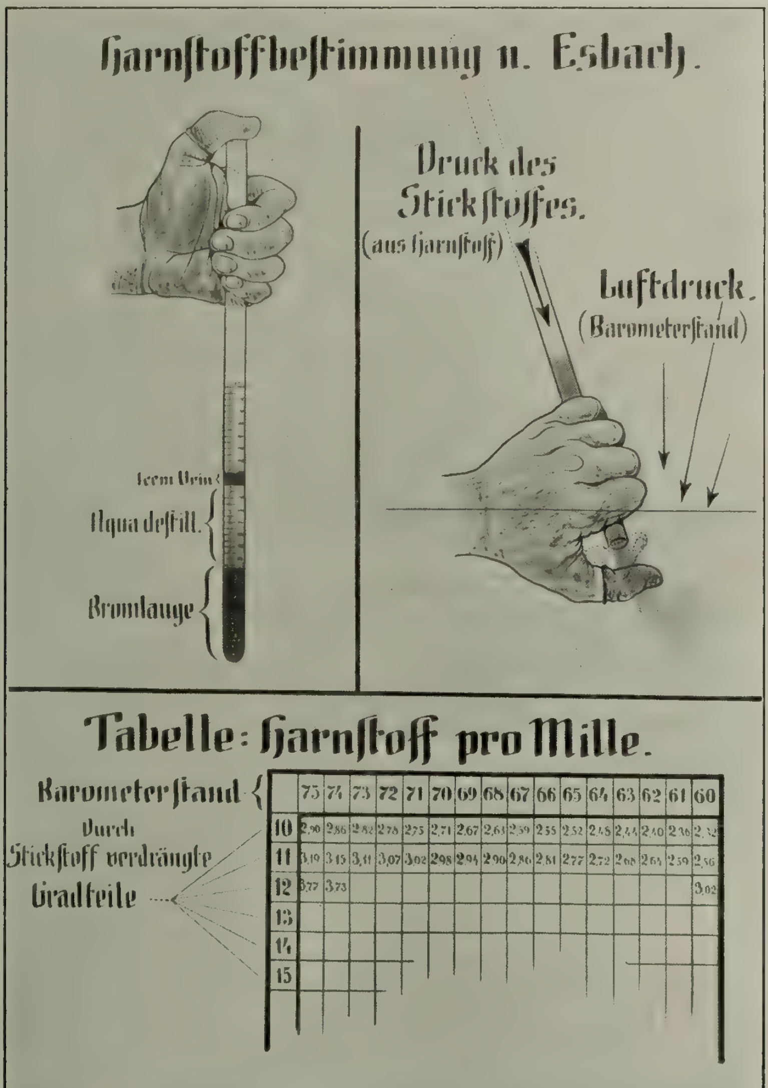


Fig. 33.

wird bis zur Marke 70—80 mit einer Bromlösung gefüllt, die folgende Zusammensetzung hat: Liquor natr. caust. 60,0; Aqua dest. 50,0; Brom. 2,0. Dann wird mit destilliertem Wasser aufgefüllt bis zur Marke 140 und endlich aus einer Pipette 1 ccm des zu untersuchenden Urins hinzugefügt. Der mit einem Gummifinger geschützte Daumen verschließt nun sofort die Glasröhre, so daß die Flüssigkeit durch

Umschütteln gut gemischt werden kann. Dadurch wird der in dem untersuchten Urinquantum (1 ccm) vorhandene Harnstoff zerlegt, indem der Stickstoff sich in Form von Gasblasen ausscheidet. Die ausgeschiedene Menge wird gemessen durch Ausgleich des in der Röhre jetzt vorhandenen Innendruckes mit dem äußeren Luftdruck, mit anderen Worten: man bestimmt die Zahl der Volumteile des unter Wasser aufgefangenen Stickstoffgases. Zu diesem Zweck bringt man die Röhre so unter Wasser, daß ihre Öffnung sich unter dem Wasserspiegel befindet und entfernt den Daumen, der bis zu diesem Moment das entwickelte Gas zurückgehalten hat, von der Öffnung der Röhre. Es entweicht alsdann so viel von der Flüssigkeit, als dem Volumen des entwickelten Gases bei dem jeweiligen Luftdruck entspricht. Eine von Esbach angegebene Tabelle gibt uns dann direkt für den jeweiligen Barometerstand den aus der ausgeschiedenen Stickstoffmenge herzuleitenden Harnstoffgehalt des untersuchten Urins in ‰ Gramm an.

Die beigegebene Figur mit Tabelle wird das einfache und sehr brauchbare Verfahren gut erläutern.

2. Die Chromozystoskopie beruht auf der Ausscheidung von Farbstoff, welcher in den Körper eingeführt wird. An Stelle des von Kuttner angegebenen und von Albarran, Achard u. a. verwandten Methylenblaus bevorzugt man jetzt das von Völker und Joseph eingeführte Indigokarmin. 20 ccm einer physiologischen Kochsalzlösung mit 0,4 Carminum caeruleum (am bequemsten sind die von Brückner, Lampe & Co. in den Handel gebrachten Tabletten) wird in die erschlaffte Glutäalmuskulatur injiziert. Die Lösung darf nicht lange stehen, da sie sonst die färbende Wirkung verliert, besonders nicht, wenn sie sterilisiert ist. Die Ausscheidung des Farbstoffs durch die Nieren tritt nach ca. 5 Minuten bei intakten Organen ein und hat ihren Höhepunkt nach ca. 20 Minuten erreicht. Der aus den Ureteren austretende blaue Urinstrahl mit dem Zystoskop beobachtet, zeigt dem Ungeübten deutlich die Harnleitermündungen und gestattet dem Geübten in schwierigen Fällen die Auffindung der verborgenen und im Geschwürsfeld sich nicht deutlich kennzeichnenden Harnleitermündungen. Ebenso können wir zwei Ureterenmündungen und damit meist das Vorhandensein zweier Nieren, weiterhin das Vorbeifließen des Urins neben dem eingeführten Ureterenkatheter deutlich zur Anschauung bringen. Den Ureterenkatheterismus wird die Indigokarminmethode nicht überflüssig machen können, wohl aber denselben erleichtern. Die Methode ist daher sehr zu empfehlen, und wenden wir sie neben anderen Methoden sehr häufig an.

3. Die Phenolsulfophthaleinmethode wurde von Cabot und Young zuerst in Verbindung mit dem Ureterenkatheterismus mit Erfolg angewandt, während sie von Prowntree und Geraghthy für die quantitative Farbstoffbestimmung des Gesamturins mit Vorteil benutzt wurde. Die Ausführung geschieht in der Weise, daß dem Patienten 1 ccm der roten, in Ampullen eingeschmolzenen Farbstofflösung intramuskulär oder intravenös eingespritzt wird. Bei normalen Verhältnissen tritt eine intensiv rote Färbung des Urins nach ca. 2½—4 Minuten ein. Dem aus-

geschiedenen Urin muß ein Alkali, eine schwache Sodalösung, zugesetzt werden, da nur in einer solchen die rote Färbung sichtbar wird. Bei Anwendung des Ureterenkatheterismus bringt man einen Tropfen Sodalösung in jedes der beiden Reagenzgläser, in welchen der Nierenurin aufgefangen wird.

Bei der quantitativen Farbstoffbestimmung des Gesamturins wird die Zeit des Eintritts der leuchtend rotvioletten Färbung nach der Injektion notiert, eine Stunde nach Eintritt der Farbreaktion wird die Blase entleert und die Gesamtmenge des ausgeschiedenen Farbstoffes bestimmt. Nach der nächsten Stunde wird von neuem die quantitative Bestimmung des wiederum entleerten Urins vorgenommen. Diese wird mit dem Autenrieth-Königsbergschen Kalorimeter in kurzer Zeit ausgeführt. Bei normalen Menschen werden in der ersten Stunde 43—70 %, in der zweiten 90—95 % ausgeschieden. Mit dieser Methode können die ausgeschiedenen Farbstoffmengen exakt gemessen werden. Bei erkrankten Nieren ist der Eintritt der Farbenreaktion ebenso wie bei der Indigokarminmethode verzögert und die Menge des ausgeschiedenen Farbstoffes je nach der Schwere der Erkrankung geringer.

Weit wichtiger als die Untersuchung des Gesamturins ist die Methode in Verbindung mit dem Ureterenkatheterismus, der für unsere Zwecke ja vor allem in Betracht kommt. Hierbei treten die eben geschilderten Momente deutlicher zutage, indem die kranke Niere später und weniger intensiv den Farbstoff ausscheidet als die gesunde. Man wird durch den Vergleich der von jeder Niere sich darstellenden Urinfarbe eventuell den Farbstoffmengen wichtige Anhaltspunkte für die Feststellung der kranken Niere gegenüber der gesunden gewinnen. Als Nachteile der Methode muß bezeichnet werden, daß die rote Farbe erst in alkalischer Lösung auftritt und daher zur Sichtbarmachung der Ureterenmündung beim Zystoskopieren nicht in Frage kommt, und daß der Farbenton durch die Eigenfarbe des Urins und durch etwaige Blutbeimengungen oft nicht unwesentlich verändert wird.

4. Die Phloridzinmethode, welche von Casper zuerst zur Feststellung der Nierenfunktion verwandt wurde, beruht darauf, daß nach subkutaner Injektion von 1 ccm einer 1—2 %igen Phloridzinlösung nach ca. 20—30 Minuten von der gesunden Niere ein zuckerhaltiger Urin ausgeschieden wird, während die erkrankte Niere weit später oder überhaupt keine Zuckerreaktion zeigt. Durch die in beide Ureteren eingelegten Katheter kann die Beobachtung der Zuckerreaktion längere Zeit fortgesetzt und kontrolliert werden. Die Methode hat sich uns in vielen Fällen als sehr brauchbar erwiesen und ist deshalb zu empfehlen, weil sie sich ebenso wie die Farbstoffmethoden mit dem vor dem operativen Eingriff auszuführenden Ureterenkatheterismus leicht vereinigen läßt; immerhin gibt es Fälle und Verhältnisse, in denen sie sich nicht als absolut zuverlässig erwiesen hat, und Casper selbst hat einige notwendige Einschränkungen eintreten lassen.

5. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit ist eine von Löwenhardt eingeführte, sehr brauchbare physikalisch-chemische Untersuchungsmethode, die in den Fällen, in welchen nur geringe Mengen Urin, 1—2 ccm, zur Verfügung

stehen, Aufschluß über die Funktion beider Nieren gibt. Sie beruht auf dem Ionengehalt der Flüssigkeit und ist umgekehrt proportional dem Widerstande. Die Untersuchungen werden mit einem leicht handzuhabenden, gut funktionierenden Apparat von der Firma Reiniger, Gebbert & Schall ausgeführt, eine genaue Gebrauchsanweisung der rasch und leicht anzuwendenden Methode liegt jedem Apparat bei. Durch ein kleines Telephon wird dem Ohr der richtige Wert deutlich gemacht und an der Skala abgelesen (Fig. 34).

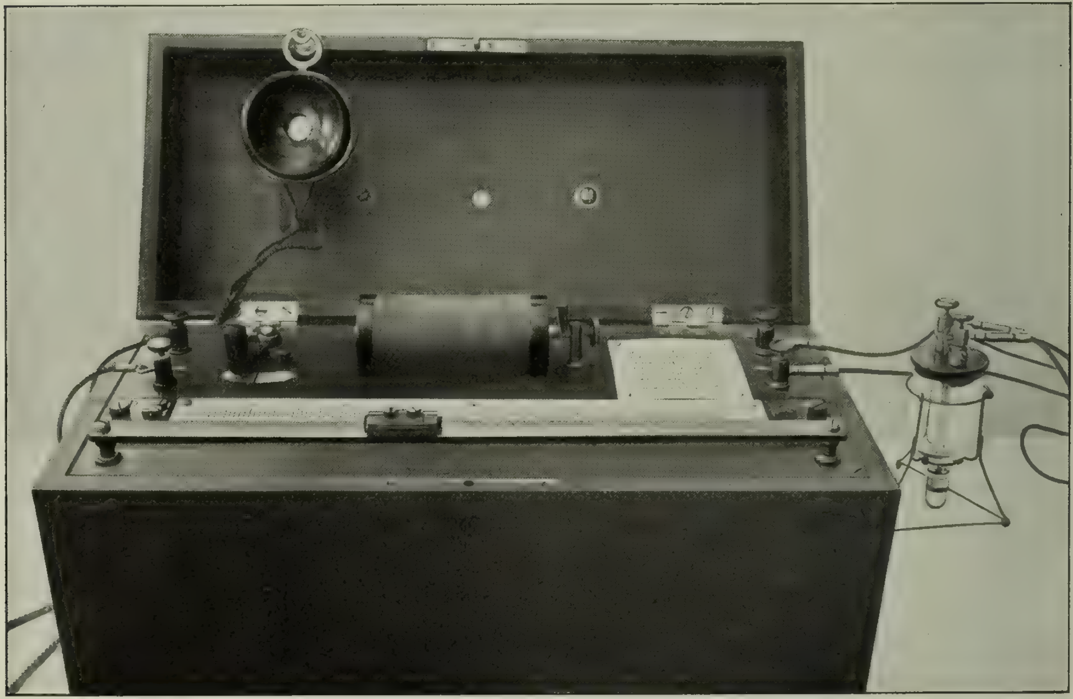


Fig. 34. Apparat zum Messen des elektrischen Leitungswiderstandes für Harn u. dgl. (Nach Löwenhardt.)

6. Die Methode der experimentellen Polyurie (Verdünnungsversuch) nach Albarran besteht darin, daß man den Patienten vor der Untersuchung große Flüssigkeitsmengen trinken läßt und in bestimmten Zeitintervallen von dem getrennt aufgefangenen Urin den Gehalt an Harnstoff, Kochsalz, sowie den molekularen Wert durch den Gefrierpunkt bestimmt. Die kranke Niere scheidet alsdann einen durch die Flüssigkeitszufuhr kaum veränderten Urin aus, während die gesunde einen in jeder Richtung stark beeinflußten Harn produziert. Das Verfahren gestattet uns, sehr feine Funktionsunterschiede in beiden Nieren festzustellen. Während uns die vorher geschilderten Methoden in relativ schneller und die Patienten und ihre Nieren nicht anstrengender Weise ein klares und für ein operatives Vorgehen vollkommen

ausreichendes Bild über die Funktion, resp. die Erkrankung jeder einzelnen Niere geben, verlangt die Albarransche Methode die Einführung dicker Katheter, welche längere Zeit, meist 5—6 Stunden, liegen bleiben müssen. Allerdings erhalten wir dadurch ein klares Bild über die physiologischen Ausscheidungsprodukte der Niere, den Harnstoff, das Kochsalz und ihren molekularen Wert.

Die Ausführung gestaltet sich etwa so, daß morgens nüchtern den Patienten beiderseits dicke Ureterenkatheter eingelegt werden und nun zunächst der Harn jeder

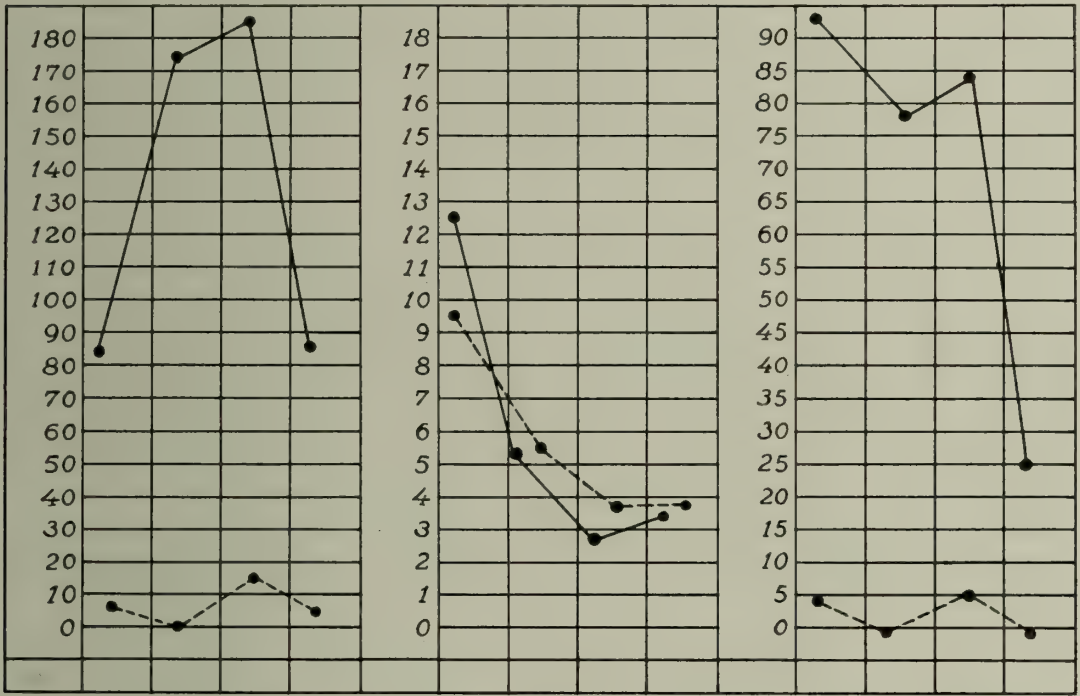


Fig. 35. Tabellarische Darstellung der Funktionsprüfung der Niere bei linksseitiger Erkrankung. (Nach Albarran.) ------ kranke Niere, ——— gesunde Niere.

Seite aufgefangen wird. Nach einem gewissen Zeitpunkt, nach einer halben bis einer Stunde, werden harntreibende Flüssigkeiten, kohlensäurehaltiges Wasser oder Tee, oder falls man die ausgeschiedenen Harnstoff- oder Kochsalzmengen beeinflussen will, feste Nahrung verabreicht. Alsdann wird während der nächsten Viertelstunde, sowie weiterhin in halbstündlichen Intervallen die von jeder Niere ausgeschiedene Urinmenge gemessen, in Kurven eingetragen und getrennt auf ihren Gehalt an Harnstoff, Kochsalz und molekularen Wert durch den Gefrierpunkt untersucht. Es werden nicht nur die Prozente des Harnstoffes und Kochsalzgehaltes festgestellt, sondern auch die absoluten Mengen des während der ganzen Untersuchungszeit abgesonderten und festgestellten Gesamturins. Auch wird der Ge-

frierpunkt mit der gesamten Flüssigkeitsmenge in Beziehung gebracht. Die gewonnenen Resultate werden in Kurven eingetragen, um eine rasche und klare Übersicht zu bekommen (Fig. 35). Aus diesen ersieht man in einwandfreier Weise, wie beispielsweise die kranke Niere auf Flüssigkeitszufuhr kaum reagiert, während die gesunde in steiler Kurve aufsteigt, um nachher der guten Akkommodationsfähigkeit des gesunden Organs entsprechend wieder steil abzufallen. Weiterhin zeigt der in absoluten Mengen berechnete Harnstoffgehalt, wie dies die drei Kurven Fig. 35 veranschaulichen, einen bedeutenden Unterschied zwischen der gesunden und der kranken Niere. Punktierte Linie gilt für die kranke, die ausgezogene für die gesunde Niere. Auch der Gefrierpunkt, der zu Anfang der Untersuchung bei der gesunden und kranken Niere fast gleich erscheinen kann, zeigt einen großen Unterschied bei größerer Flüssigkeitszufuhr, indem die gesunde Niere mit einem starken Sinken des Gefrierpunktes antwortet, während die kranke nur sehr geringe Schwankungen zeigt.

Bei Erkrankung beider Nieren fehlen natürlich die auffallenden Differenzen in den Kurven, da naturgemäß der Einfluß der Flüssigkeitszufuhr sich in beiden Nieren nicht sehr deutlich ausspricht. Die Albarransche Methode erfordert zu viel Zeit und stellt an die Geduld der Patienten und an ihr Empfinden durch die zunehmende Schmerzhaftigkeit bei dem langen Liegenbleiben der Katheter solche Anforderungen, daß man sie nur in besonderen Ausnahmefällen anwenden sollte. Auch für die Fälle, in welchen die zweite Niere nicht ganz intakt und die Entscheidung der Frage eine schwierige ist, ob diese nach operativer Entfernung der kranken ihre Funktion mit übernehmen kann, besitzen wir in der Kryoskopie des Blutes eine Methode, welche an Sicherheit und Einfachheit das komplizierte Albarransche Verfahren übertrifft.

7. Die Kryoskopie des Urins wird in derselben Weise ausgeführt wie die des Blutes, welche wir sogleich ausführlich besprechen. Statt des Blutes werden 20 g Harn in den Glastubus gegossen. Die Gefrierpunktsbestimmung des Harns haben wir nur an dem mit dem Ureterenkatheter getrennt aufgefangenen Nierenurin vorgenommen und ihre gewonnenen Werte vergleichend gegenübergestellt. Während bei normaler Nierenfunktion der Gefrierpunkt der Sekrete beider Nieren ein annähernd gleicher ist, tritt bei einer Erkrankung der einen Niere sofort eine mehr oder weniger erhebliche Störung der Funktion und somit deutliche Veränderung des Gefrierpunktes ein. Die Methode ist sehr brauchbar und mit denselben, beiden Nieren entnommenen Urinen mit 1, 2, 4, 5 zu kombinieren.

8. Die Kryoskopie, die Gefrierpunktsbestimmung des Blutes, welche uns bei richtiger Ausführung die sichersten und einwandfreiesten Resultate gibt, haben wir besonders bevorzugt, da sie die gesamte Sekretionsarbeit der Nieren mißt, indem sie die durch die Insuffizienz bedingte Retention feststellt. Gleichzeitig haben wir jedoch die anderen erwähnten Methoden zur Feststellung der Nierenfunktion in Anwendung gezogen.

Die Idee, die der Methode der Kryoskopie zugrunde liegt, ist die, daß die Nierentätigkeit im osmotischen Sinne aufgefaßt wird, d. h. mit anderen Worten, daß die Nierenarbeit berechnet wird aus dem Produkt der Drüse, dem Urin und dem Entstehungsmaterial, dem Blut bzw. dem Serum, und daß diese beiden Flüssigkeiten, deren Lösungsmittel Wasser ist, den Gesetzen der Osmose unterworfen sind. Unter Osmose aber verstehen wir die zwischen zwei chemisch gleichen Lösungen von verschiedener Konzentration bestehenden Wechselbeziehungen, die auf einen Ausgleich dieses Konzentrationsunterschiedes gerichtet sind. Der Ausgleich des osmotischen Druckunterschiedes zwischen Blut resp. Serum und Urin findet in der Niere statt. Kraft ihrer beiden antagonistisch wirkenden Funktionen, der sezernierenden des Glomerulus und der resorbierenden der gewundenen Kanälchen, übernimmt sie nach beiden Seiten hinsteuernd die Regulierung dieser Spannungsunterschiede, die im Organismus täglich durch den Stoffwechsel, durch die Herztätigkeit usw. beeinflußt werden.

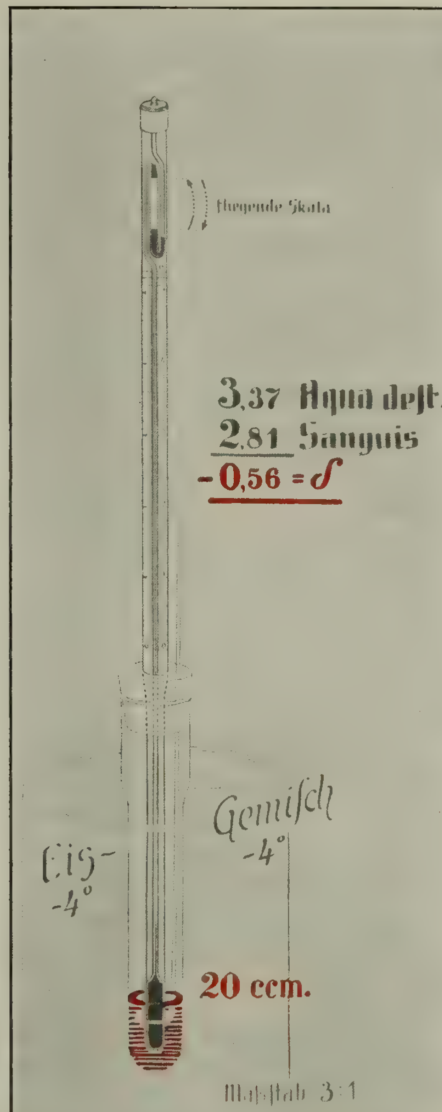


Fig. 36. Beckmannscher Apparat zur Kryoskopie des Blutes.

Einfacher und verständlicher läßt sich das Wesen der Gefrierpunktsbestimmung etwa so zusammenfassen: Die Gefrierpunktsdifferenzbestimmung beruht auf dem Satz, daß eine wässerige Salzlösung um so schwieriger gefriert, je konzentrierter sie ist, d. h. je mehr Salzmoleküle in ihr gelöst sind, und zwar ist die Senkung des Gefrierpunktes einer wässerigen Lösung unter dem des destillierten Wassers direkt proportional der Menge der gelösten Salzmoleküle.

Die Bestimmung des Gefrierpunktes geschieht mit dem Beckmannschen Apparat. Die nebenstehende Abbildung, Fig. 36, soll die Methode näher veranschaulichen. Der Hauptteil des Apparates ist ein sehr feiner, 100teiliger Thermometer, bei dem je 1° C wieder in 100 Teile zerlegt ist. Die Skala umfaßt nur fünf Grade. Das Thermometer taucht in einen Glaszylinder, in welchem die zu untersuchende

Flüssigkeit, Blut oder Urin, mittels eines Platinrührers in Bewegung gehalten wird. Der Glaszylinder mit Thermometer und Flüssigkeit wird in ein Gefäß mit einer Kältemischung, Eis und Salz, von —4° gebracht. Durch fortwährendes Rühren wird die zu untersuchende Flüssigkeit umspült, bis der Moment eintritt, in welchem sie erstarrt. Bei diesem Übergang vom flüssigen in den festen Aggregatzustand wird Wärme frei, welche die Quecksilbersäule in die Höhe schnellen läßt bis zu einem gewissen Punkt, auf dem sie einige Zeit, 1—2 Minuten, stehenbleibt, dem physikalischen Gefrierpunkt. Bei weiterem Stehen sinkt der Quecksilberfaden wieder herab und nimmt allmählich die Temperatur der umgebenden Kältemischung an. Bestimmt man nun in derselben Weise den Gefrierpunkt des destillierten Wassers — die Skala des Beckmannschen Thermometers ist eine willkürliche — und zieht die gewonnene Zahl der Lösung (Blut) von der des Wassers ab, so hat man die Zahl, welche angibt, um wieviel tiefer die Lösung gefriert als das destillierte Wasser. Beim Blut beträgt diese Differenz im Durchschnitt 0,56° C. Dies ist der Gefrierpunkt des Blutes, und als Zeichen dafür hat man ein δ gewählt, während Δ den Gefrierpunkt des Urins bezeichnet. Der zu benutzende Glaszylinder und die Platinröhre werden, obwohl vorher schon gereinigt, nochmals mit gekochtem destilliertem Wasser abgespült und die Reste desselben durch Erwärmen des Glastubus entfernt. Dann werden die selbstverständlich unter aseptischen Kautelen durch Einstechen einer Troikartnadel in eine gestaute Armvene steril entnommenen 20° Blut direkt in dem Glastubus aufgefangen. Das durch langsames Rühren (um die Schaumwirkung nicht zu groß zu machen) sich niederschlagende Fibrin wird mit einem sterilen Tupfer jedesmal entfernt. Darauf wird das Blut in Eis gestellt und nun der Wert für das gekochte destillierte Wasser bestimmt, was in jedem einzelnen Falle geschehen muß. Vor jeder Messung wird das Thermometer mit destilliertem Wasser abgespült, mit einem Gazetupfer trocken gerieben und nun der Wert für das inzwischen abgekühlte Blut bestimmt; am besten zweimal nacheinander, um einen einwandfreien Wert zu gewinnen.

Nach unseren sehr zahlreichen Erfahrungen über die Kryoskopie des Blutes, welche uns niemals im Stich gelassen hat, möchte ich ihre Resultate in folgende Sätze zusammenfassen:

1. Bei intakten Nieren ist die molekulare Konzentration des Blutes eine konstante und entspricht im Durchschnitt einem Wert von 0,56; bei elenden anämischen Individuen kommen solche von 0,55, sogar bis 0,53 vor, ohne jedoch eine Kontraindikation gegen einen operativen Eingriff zu bilden.

2. Eine einseitige Erkrankung der Niere bedingt keine Störung des normalen Gefrierpunktes.

3. Der normale Gefrierpunkt, $\delta = 0{,}56$ auch 0,57, beweist nur, daß so viel normales funktionsfähiges Nierengewebe vorhanden ist, als zur vollständigen Ausscheidung der Stoffwechselprodukte notwendig ist. Ob eine Niere erkrankt ist oder beide derart, daß sie zusammen noch genügendes funktionsfähiges

Nierengewebe besitzen, was theoretisch wohl möglich, in praxi aber sehr selten ist, entscheidet der Ureterenkatheterismus, der vor jeder Operation zur Anwendung gebracht werden muß.

4. Eine Gefrierpunktserniedrigung des Blutes gibt an, daß beide Nieren nicht vollkommen funktionsfähig sind. Sinkt δ auf 0,6, so sollte man nach unseren Erfahrungen von einer Nephrektomie Abstand nehmen und nur, wenn möglich, eine Nephrotomie ausführen, die Nephrektomie aber erst folgen lassen, falls dieses notwendig erscheint, wenn der Gefrierpunkt zur Norm zurückgekehrt ist; falls dieses nicht eintritt, muß man von einem radikalen Eingriff überhaupt Abstand nehmen.

Die Nephrotomie muß man trotz des niedrigen Gefrierpunktes sofort ausführen, sobald sie indiziert ist. In allen Fällen doppelseitiger Pyonephrose, Tuberkulose, Steinbildung, besonders bei der Anuria calculosa und dgl. haben wir stets operativ eingegriffen und besonders in letzteren Fällen Heilungen erzielt, in anderen Fällen den Patienten Linderung ihrer Beschwerden gebracht.

Sehr bewährt hat sich die Kryoskopie des Blutes in den Fällen, in welchen bei aller Übung der Ureterenkatheterismus nicht möglich ist. Ich denke dabei an die Fälle von Nierentuberkulose mit so hochgradiger Schrumpfblase, daß die Füllung der Blase und somit jede Zystoskopie, geschweige denn der Ureterenkatheterismus, auch in tiefer Narkose nicht ausführbar ist. Ist in solchen Fällen der Gefrierpunkt des Blutes ein normaler, so ist das für uns ein Beweis, daß genügend normales Nierengewebe vorhanden ist, um die Stoffwechselprodukte auszuscheiden. Gelingt es dann, vielleicht durch subjektive Schmerzempfindung, Schwellung und Druckempfindlichkeit des Ureters u. a. m., die eine Seite als krank anzunehmen, so haben wir das Organ freigelegt, und wurde es ausgedehnt zerstört gefunden, entfernt. Bei derartig ausgeführten Nephrektomien haben wir niemals einen Mißerfolg erlebt. Wir mußten uns sagen, daß ein stark zerstörtes Organ an der Nierenarbeit keinen wesentlichen Anteil haben konnte und daß der normale Gefrierpunkt durch ein, wenn auch vielleicht nicht ganz intaktes, so doch funktionsfähiges und arbeitstüchtiges Organ bedingt sein mußte.

Fanden wir dagegen eine Erniedrigung des Gefrierpunktes von 0,6 oder darunter, so haben wir von der Entfernung der einen Niere Abstand genommen, da auch das andere Organ nicht nur krank, sondern auch funktionsuntüchtig war.

9. Weitere Methoden der Funktionsbestimmung der Nieren, wie Blutdruckmessungen von Adrian und die Diastasenmethode von Wohlgemuth, möchte ich nur erwähnen und auch in eine Kritik der Methoden, als den Rahmen dieses Buches überschreitend, nicht eingehen.

Der Gang der Nierenuntersuchung vor einem operativen Eingriff, der naturgemäß ein sehr verschiedener sein kann, wickelt sich bei uns kurz so ab, daß nach der üblichen allgemeinen Untersuchung des Patienten und der Palpation und Inspektion der Nierengegend der Urin einer eingehenden Untersuchung auf Zucker,

Eiweiß, Zylinder, Bakterien u. a. m. unterzogen wird. Es folgt die Kryoskopie des Blutes und der Ureterenkatheterismus, erleichtert, wenn nötig, durch Skopolamin-Morphiuminjektion und Anästhesierung der Urethra durch 2%ige Eukainlösung. Zugleich Einspritzung von Indigokarmin- oder Phenolsulfophthaleinlösung oder Phlorizin. Nach eingehender mikroskopischer Untersuchung des jeder Niere gesondert entnommenen Urins, Bestimmung des Harnstoffes, Anwendung der Kryoskopie und ev. der elektrischen Leitfähigkeit. Man kann also bei Anwendung des Ureterenkatheterismus die verschiedensten, sich gegenseitig kontrollierenden oder das Untersuchungsresultat mehr sichernden Methoden anwenden.

Vorbereitung des Kranken zur Operation.

Die große Bedeutung der Nieren für die Gesamtheit unseres Organismus und der Umstand, daß dieselben schon vor der Operation in mehr oder weniger krankem Zustand eine geringere Leistungsfähigkeit aufweisen als unter normalen Verhältnissen, lassen besondere Vorsichtsmaßregeln geboten erscheinen. Durch die Operation wird nicht nur das in Angriff genommene Organ, sondern auch die andere Seite durch Reflexwirkung, durch Zug am Nerven, durch vorübergehende Kompression der Gefäße u. a. m., geschädigt. Dazu kommt die Wirkung auf die Nachbarorgane, besonders den Darm, mit ihren lästigen Folgeerscheinungen und nicht zum mindesten die Wirkung der Narkose auf die Nierenepithelien mit ihren oft unberechenbaren Konsequenzen.

Von allen diesen Momenten und ihrer Bedeutung muß der Chirurg vor der Operation Kenntnis haben und nicht nur das zu operierende Organ in seiner Leistungsfähigkeit durch die Voruntersuchung genau kennen, sondern dem Patienten und seinem Gesamtorganismus und Allgemeinzustand die vollste Aufmerksamkeit schenken.

Wie bei jeder anderen Operation sind Herz und Lungen zu berücksichtigen. Patienten mit Bronchitiden operiere man, wenn irgend möglich, erst nach Beseitigung dieser Erscheinungen, ev. unter Lokalanästhesie. Schlechte Herztätigkeit suche man in der üblichen Weise durch Darreichung von Digitalispräparaten oder dgl. zu heben. Wir pflegen einen ausgiebigen Gebrauch von Digalen zu machen, von welchem wir tags zuvor und kurz vor der Operation ein Zentigramm intramuskulös oder intravenös injizieren. Auch Kochsalzinfusionen in Form des bekannten rektalen Tropfeinlaufes oder intravenös ein bis zwei Liter, wenden wir vor der Operation oder zu Anfang derselben bei Patienten mit schwacher Herztätigkeit mit Erfolg an. Gerade bei Nierenoperationen haben wir sehr günstige Erfolge davon gesehen, da eine wesentliche Hebung der Urinsekretion nach dem Eingriff dadurch erzielt wird. Hier scheinen mir große praktische Erfahrungen und zahlreiche Einzelbeobachtungen am Menschen wichtiger und maßgebender, als theoretische Erwägungen und Schlußfolgerungen aus dem Tierexperiment zu sein.

Eine besondere Aufmerksamkeit müssen wir vor der Nierenoperation der Regelung der Darmtätigkeit und einer gründlichen Entleerung zuwenden. Wohl nach keiner Operation, selbst nicht nach Laparotomien, ist die Darmtätigkeit oft so gestört, wie nach Nierenoperationen, und zwar weit mehr nach Nephrotomien als nach Nephrektomien. Die enge Nachbarschaft der beiderseitigen Nieren mit dem Colon descendens und ascendens macht dies erklärlich, da diese Darmteile durch Zerrung, Quetschung oder Durchtränkung mit Blut in das umliegende Gewebe auch bei der vorsichtigsten Nierenoperation in einen mehr oder weniger hochgradigen Zustand der Parese kommen. Diesem wird man durch eine gründliche Darmentleerung vorbeugen können, da jedenfalls die postoperativen Belästigungen nach entleertem Darm geringer sein werden, als bei ungenügender Vorbereitung.

Fettleibige Patienten bieten für die Nierenoperationen nicht nur besondere technische Schwierigkeiten, sondern sie sind auch nach der Operation durch ungenügende Herzaktion, Darmparesen und Komplikationen von seiten der Lunge besonders gefährdet. Wenn nicht eine dringende Indikation zur baldigen Operation besteht, sollte man durch eine rationell und vorsichtig geleitete Entfettungskur die Patienten unter günstigere Bedingungen stellen. Wir haben dadurch sehr gute Erfolge erzielt und ohne das Allgemeinbefinden der Patienten zu schädigen, wesentliche Gewichtsabnahme und normalen Operationsverlauf erzielt.

Bei infiziertem Urin wird man durch Darreichung von Mineralwässern, Urotropin und anderen Harnantiseptika eine Besserung und dadurch günstigere aseptischere Operationsbedingungen zu erzielen streben. Ist die schwer erkrankte Niere die Ursache der allgemeinen Infektion, so wird man sich nicht mit erfolglosen Vorbereitungskuren aufhalten, sondern durch rechtzeitige Spaltung oder Entfernung des schwererkrankten Organs die Ursache der Infektion baldmöglichst beseitigen. Im allgemeinen bin ich mehr geneigt, eine notwendig erscheinende Operation sobald als möglich auszuführen und nicht durch zu lange ausgedehnte Vorbereitungen, soweit sie nicht unumgänglich nötig sind, die Kräfte der Patienten durch Furcht vor der bevorstehenden Operation zu reduzieren.

Was die unmittelbare Vorbereitung zur Operation betrifft, so weicht dieselbe bei den Nierenoperationen wohl kaum von den bekannten, an anderer Stelle dieses Buches ausführlich geschilderten Methoden ab. Wir pflegen die Haut des Operationsfeldes mit Jodbenzin gründlich abzureiben und mit Jodtinktur zu bestreichen. Wichtig ist, daß die Vorbereitungen zur Operation rasch vonstatten gehen, damit die Narkose und das Verweilen auf dem Operationstisch nach Möglichkeit abgekürzt wird. Es ist klar und bedarf kaum der besonderen Erwähnung, daß elende Patienten und besonders solche mit doppelseitiger Nierenerkrankung, mit Pyonephrosen, Anurie, schweren Nephritiden u. a. an und für sich durch die Operation in eine neue große Gefahr gebracht werden und daß nur durch rasches Handeln, durch eine kurzdauernde Operation, Erfolge erzielt werden können.

Die Anästhesie.

Ungemein wichtig für Nierenoperationen ist die Frage der Narkose. Bei der zweifellos schädlichen Wirkung des Chloroforms auf die Nierenepithelien, welche durch zahlreiche Experimente an Tieren und nicht minder große Beobachtungsreihen am Menschen festgestellt ist, wenden wir fast ausschließlich die Äthernarkose an. Auch bei dieser sind wir nicht sicher, daß eine postoperative Nephritis eintreten kann, jedoch gehört dieselbe nach unseren Erfahrungen zu den sehr seltenen Folgeerscheinungen. Manche der früher als Reflexanurie gedeuteten Zustände, welchen die Patienten nach Nephrektomie erlagen, konnten später, besonders nach den Untersuchungen von Eugen Fränkel, als postoperative Chloroformnephritiden festgestellt werden.

Bei solchen Patienten, die schwer zu narkotisieren sind, verwenden wir zu Beginn der Narkose geringe Mengen Chloroform und setzen dieselbe mit Äther fort. Eine Stunde vor jeder Narkose erhält der Patient subkutan 1 cg Morphium und $^1/_2$ mg Scopolamin. hydrobrom.

Schwächliche Patienten erhalten nur 0,01 Morphium und 0,0003 Skopolamin. Unterhalb des 17. oder 18. Lebensjahres und bei alten Leuten gebe man kein Skopolamin, auch wiederhole man die Skopolamindosis nicht, da dadurch eine schädliche Kumulierung eintritt. Die mitgeteilten ungünstigen Erfahrungen bei Anwendung des Skopolamin-Morphiums oder des gleichwertigen Skopomorphins sind nach meiner Auffassung veranlaßt einmal durch die zweimalige Darreichung des Mittels vor Beginn der Narkose, oder durch zu große Dosen. Die Vorzüge der Skopolamin-Morphium-Äthernarkose, besonders bei Nierenoperationen, sind so groß, daß wir sie nicht mehr entbehren möchten. Der Dämmerschlaf, welcher dem Patienten die Aufregung vor der Operation nimmt, die sonst notwendigen Äthermengen wesentlich herabsetzt und die konsekutiven Ätherbronchitiden ausschaltet, sind Vorzüge, welche diese Art der Narkose zu der jetzt besten Form der allgemeinen Betäubung machen. Der Roth-Drägersche Apparat ist sehr zu empfehlen, da er eine exakte Dosierung des Narkosenmittels gestattet. Die Einleitung der Narkose mit dem schnell betäubenden Chloräthyl können wir ebenfalls warm empfehlen.

In den Fällen, in welchen wir von einer allgemeinen Narkose absehen mußten, haben wir mit Erfolg die Lumbalanästhesie angewandt und dadurch eine ungestörte, schmerzlose Operation erzielt.

Die weitere Ausbildung der Lokalanästhesie durch Braun und andere hat sich besonders in der Form der Leitungsanästhesie auch bei Nierenoperationen praktisch erwiesen, speziell in den Fällen, in welchen beide Nieren erkrankt sind und die Gefahr einer postoperativen Narkosennephritis immerhin eine nicht geringe ist. Die in der Anschützschen Klinik angewandte, von Kappis mitgeteilte Methode hat sich gut bewährt. Die Ausführung gestaltet sich etwa folgendermaßen:

Man sticht ungefähr $3^1/_2$ cm von der Mittellinie entfernt in der Höhe des unteren Rippenrandes ein. Die Lage der Rippe kann man nach folgenden Gesichtspunkten bestimmen: Man projiziert den unteren Rand einer der letzten Rippen in der Richtung der Rippe medianwärts. Am Schnittpunkt der Projektionslinie mit der $3^1/_2$ cm-Linie ist der Einstichpunkt für die Injektion. In einer Tiefe von etwa 5—6 cm kommt man etwa am Winkel zwischen Querfortsatz und Rippe auf diese, den man mitunter deutlich fühlen kann. Möglichst in dieser Ecke geht man am unteren Knochenrand, den man sich mit der Nadelspitze aufsucht, in die Tiefe nach vorn und etwas medianwärts, und verteilt die Injektionsflüssigkeit zuerst in der Höhe der Rippe und dann bis zu $1^1/_2$ cm von ihr nach vorn und ganz wenig medianwärts. Hat man einmal unter eine Rippe eingespritzt, so findet man die anderen Einspritzungsstellen sehr leicht, indem man einfach in der $3^1/_2$ cm-Linie je 3 cm nach oben oder unten geht und dann in gleicher Weise den unteren Rippenrand sucht und einspritzt. An den Lendenwirbeln entspricht der Rippe der Querfortsatz, nur wird die Höhenentfernung etwas größer. Die Einspritzung wird am besten in Bauchlage ausgeführt. Verwandt werden je 10 ccm $1^1/_2$ %ige Novokain-Suprareninlösung, die aus den Pohlschen Tabletten hergestellt werden kann. Auch eine 1 %ige Novokainlösung kann zur Herbeiführung einer vollständigen Anästhesie genügen. Nachteilige Folgen hat die injizierte Novokainmenge nicht gehabt.

Im allgemeinen wird für die Operationen an der Niere die Morphium-Skopolamin-Äthernarkose die zu bevorzugende sein, während die Lumbalanästhesie sowie die Lokalanästhesie immerhin nur ausnahmsweise unter den vorerwähnten Bedingungen Verwendung findet.

Nachbehandlung und postoperative Störungen.

Da wir die Wundbehandlung bei den einzelnen Operationen kurz berücksichtigen werden, will ich nur einige Punkte der Nachbehandlung erwähnen, welche nach Nierenoperationen außer den allgemeinen Regeln Beachtung verdienen. Der Eintritt der Diurese ist eines der wichtigsten Momente nach Nierenoperationen, besonders nach Nephrektomien; bei normalem Verlaufe pflegen innerhalb der ersten 24 Stunden etwa 5—600 g entleert zu werden, ein Zeichen, daß die Nierenfunktion begonnen hat.

Wenn auch bei Anwendung der Skopolamin-Äthernarkose das Erbrechen zu den Seltenheiten gehört und ebenso bei Anwendung der Lokalanästhesie, so lassen wir doch prinzipiell zur Verhütung desselben die Kranken während der ersten 12—14 Stunden keine Flüssigkeit per os genießen, dagegen suchen wir durch intravenöse Kochsalzinfusionen, wenn nötig im direkten Anschluß an die Operation, die genügenden Flüssigkeitsmengen dem Körper zuzuführen oder durch den rektalen Tropfeinlauf das Durstgefühl zu lindern und die Diurese anzuregen. Von letzterem machen wir einen sehr ausgiebigen Gebrauch, indem wir nach Bedarf mehrmals am

Tage 3—500 g einlaufen lassen, ev. mit Zusatz von Digalen, Wein oder anderen Exzitantien. Sobald der Zustand des Magens es gestattet, wird reichlich Flüssigkeit genossen und vom zweiten Tage an leicht verdauliche Nahrung.

Die Anregung der Darmperistaltik bereitet nach Nierenoperationen, besonders nach Nephrotomien, aus den bereits mitgeteilten Gründen vielfach große Schwierigkeiten. Durch Injektion von 30—40 g Glyzerin in das Rektum oder durch Einläufe von Sirup und Milch zu gleichen Teilen, 500 Gramm bis 1 Liter, erzielen wir oft eine günstige Wirkung; weiterhin ist die Anwendung von Wärme, am besten in der Form der elektrischen Kompressen oder der Asbestbügel mit elektrischen Glühlampen, sehr zu empfehlen. Subkutane Injektionen von Strychnin, 5 mg zweimal innerhalb einer Stunde dargereicht, haben uns ebenso wie subkutane Eserininjektionen Erfolg gebracht. Das neuerdings empfohlene Hormonal ist nicht ganz ungefährlich und bei der intravenösen Anwendung Vorsicht geboten. Einige Male wirkte es sehr günstig, in anderen Fällen ließ es uns vollständig im Stich. Sennatin und Peristaltin wirkte intramuskulär injiziert oft sehr gut. Morphiuminjektionen soll man in den ersten Tagen nach der Operation genügend anwenden, um nicht nur den mehr oder weniger heftigen Wundschmerz zu beseitigen und dem Patienten die notwendige Ruhe zu verschaffen, sondern um auch die gestörte Darmperistaltik günstig zu beeinflussen.

Wenn es der Kräftezustand der Patienten erlaubt, lassen wir dieselben auch nach Nierenoperationen am zweiten oder dritten Tag aufsitzen und für kurze Zeit das Bett verlassen. Gerade zur Anregung der Darmperistaltik, zur Hebung des Appetits und zur Abkürzung der Rekonvaleszenz haben wir davon auch nach Nierenoperationen Gutes gesehen.

Die Fäden und Klammern der Operationswunde werden meist am sechsten Tage entfernt. Bei aseptischen Nierenoperationen, Dekapsulationen, Nephrolithotomien u. a. schließen wir die Wunde, wenn möglich, vollständig. Nach den Nephrektomien und Nephrotomien, welche einen vollständigen Wundschluß nicht gestatten, entfernen wir das eingelegte Gummi- oder Glasdrain nach 48 Stunden. Die übrige Nachbehandlung der Nierenoperationen mit Tamponade oder länger dauernder Drainage entspricht den bekannten allgemein üblichen Regeln.

Instrumente.

Für die Nierenoperationen kommen zum größten Teile die auch für andere Operationen gebräuchlichen Instrumente zur Verwendung und außerdem einige dem speziellen Zweck dienende. Erforderlich sind außer Messer, Schere, Arterienklemmen und Hakenpinzetten eine Hohlsonde, eine Sonde, eine Aneurysmanadel, zwei scharfe Haken, eine Rippenschere, eine Anzahl Nadeln mit großer Krümmung zur Nierennaht, eine solche zur Muskelnaht, feinere Nadeln zur Kapselnaht.

Zur Fixation der Fettkapsel mit der Haut sind Krallenzangen (Fig. 37) gut zu verwenden. Ferner sind erforderlich eine gerade und rechtwinkelig gebogene starke

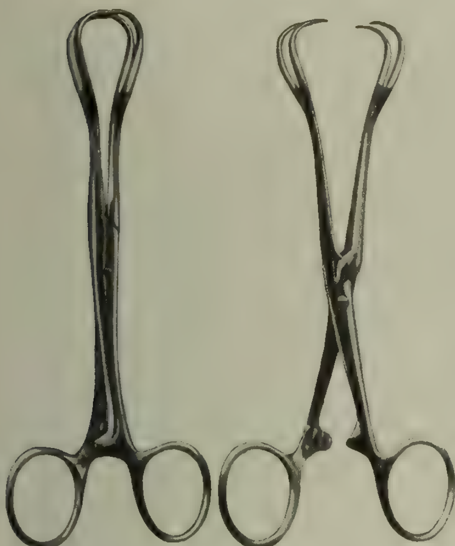


Fig. 37. Krallenzange
geschlossen. offen.





Fig. 38.
Gerade Zange

Fig. 39. Winklig
abgebogene Zange
zum Abklemmen des Nierenstiels.



Fig. 40. Nierenstielzange nach Collin.

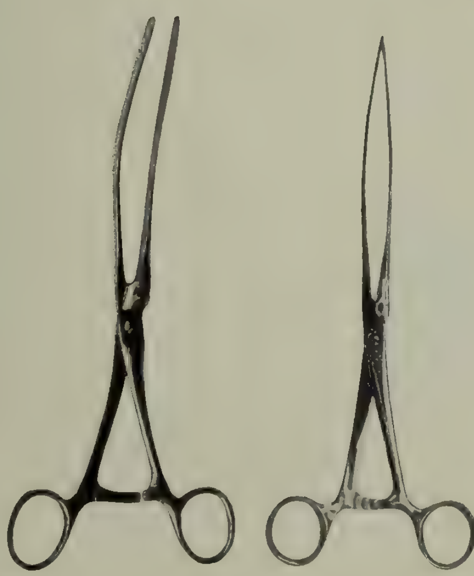


Fig. 41. Federnde Zangen zum Abklemmen der Nierengefäße und des Ureters.

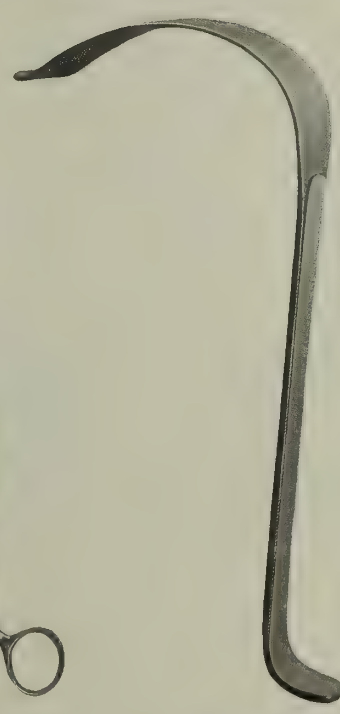


Fig. 42.
Breiter stumpfer Haken.

Klemme zum Fixieren des Nierenstiels oder eine solche nach Collin (Fig. 38, 39 und 40), eine federnde längsgeriffelte Zange zum Abklemmen der Nierengefäße und des Ureters bei Nephrotomien (Fig. 41) und ein breiter, stumpfer, gebogener Haken (Fig. 42). Bei nicht genügender Assistenz empfehle ich Gewichte mit Ketten (Fig. 43), welche an die Klauen angehängt werden und die Wundränder durch ihre Schwere ausgiebig auseinanderziehen. Bereitzuhalten sind fernerhin verschiedene dicke Ureterenkatheter (Fig. 45) und eventuell ein

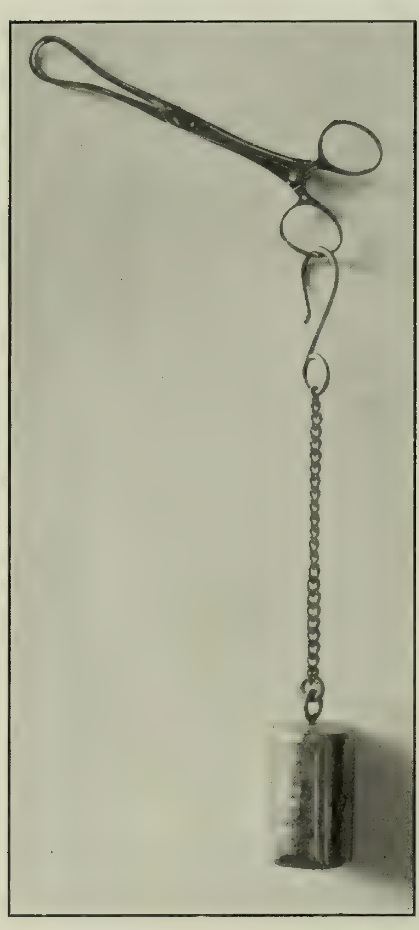
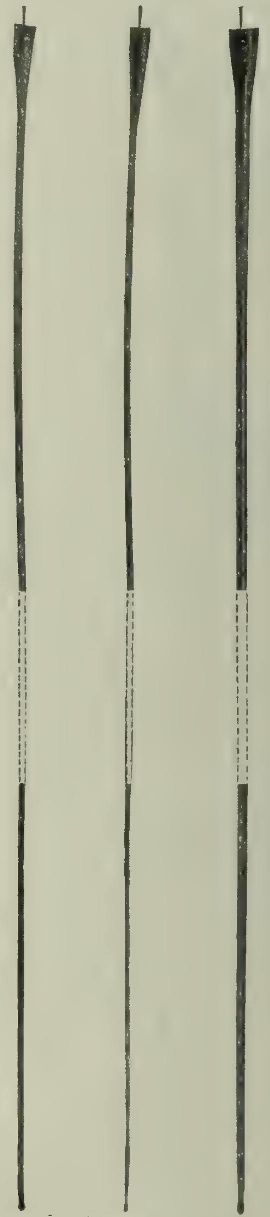


Fig. 43. Gewicht mit Kette zum Halten der Krallenzangen.



Fig. 44. Elektrokauter zum Ausbrennen des tuberkulösen Ureters.



Nr. 8 Nr. 6 Nr. 12

Fig. 45. Ureterenkatheter.

Lithotriptor, mit welchem man den vom Nierenbecken durch den Ureter eingeführten Katheter aus der Blase hervorholt, endlich einen Elektrokauter zum Ausbrennen des tuberkulösen Ureters (Fig. 44). Natürlich wird man nicht

sämtliche angeführten Instrumente zu jeder Nierenoperation benutzen, sondern nach der Art derselben die Auswahl treffen, wie sie bei den einzelnen Operationen näher angegeben werden.

Freilegung der Niere.

Um eine Operation an der Niere ausführen zu können, müssen wir dieselbe zunächst freilegen. Hierzu stehen uns zwei Wege zur Verfügung, der lumbale und der transperitoneale Weg.

Die Operation auf transperitonealem Wege.

Der Weg durch die Bauchhöhle, welchen wir zunächst besprechen werden, die Freilegung der Nieren nach zweimaliger Eröffnung des Peritoneums, ist mit einigen wenigen Ausnahmen fast vollständig verlassen, einmal wegen der Gefahren, welche besonders bei Operationen an infizierten Nieren dem Peritoneum drohen, und andererseits wegen der Möglichkeit, auch die größten Nierengeschwülste auf lumbalem Wege bei geeigneter Schnittführung sicherer und gefahrloser entfernen zu können. Wenn es auch von vornherein vielleicht einfacher erscheint, einen großen, anscheinend intraabdominell gelegenen Tumor nach Eröffnung der Bauchhöhle zu entfernen, so ist dies in Wirklichkeit nicht der Fall, da durch die Loslösung des Tumors aus seiner retroperitonealen Lage, durch das Vordrängen der Eingeweide während der Operation, das Abbinden der Gefäße u. a. m. meist größere technische Schwierigkeiten entstehen. Wir haben nur wenige Male die transperitoneale Nephrektomie ausgeführt infolge einer falschen Diagnose. Der große zystische Tumor wurde für eine Ovarialzyste gehalten und deshalb der sicher Aufschluß gebende Ureterenkatheterismus unterlassen. In einem anderen Falle, bei welchem wir trotz Ureterenkatheterismus einen Ovarialtumor annahmen und die Laparotomie ausführten, haben wir nach Feststellung der retroperitonealen Lage — es handelte sich um einen Nebennierentumor bei fast vollständigem Intaktsein der Niere und gleicher Funktion der kranken und gesunden Seite bei normalem Urin — die Bauchwunde geschlossen und die lumbale Nephrektomie folgen lassen. Ich möchte dieses Vorgehen stets als das sicherste empfehlen, wenn man irrtümlicherweise bei einer Nierengeschwulst eine Laparotomie ausgeführt hat.

Zugunsten des transperitonealen Vorgehens wird geltend gemacht, daß man sich in zweifelhaften Fällen von dem Vorhandensein zweier Nieren in einfacher Weise überzeugen und bei unsicherer Diagnose ein Absuchen der einzelnen Organe und die definitive Feststellung der Erkrankung leichter erreichen kann. Mit Hilfe unserer modernen Untersuchungsmethoden wird man fast stets feststellen können, ob der Sitz der Erkrankung die Niere oder ein anderes Organ ist, und selbst bei der Unmöglichkeit des Ureterenkatheterismus gibt es einfachere und sicherere Methoden, wie ich bereits bei Besprechung der Untersuchungsmethoden angeführt habe, um das Vorhandensein zweier Nieren und ihre Funktion festzustellen.

Die Schnittführung bei der transperitonealen Freilegung der Niere.

Diese kann eine dreifache sein, der Schnitt in der Mittellinie, der pararektale Schnitt nach Langenbuch und der Querschnitt parallel dem Rippenbogen. Ich gebe dem pararektalen Schnitt den Vorzug, weil er die beste Übersicht über das Operationsfeld gewährt. Der Patient befindet sich in Rückenlage; nach Eröffnung

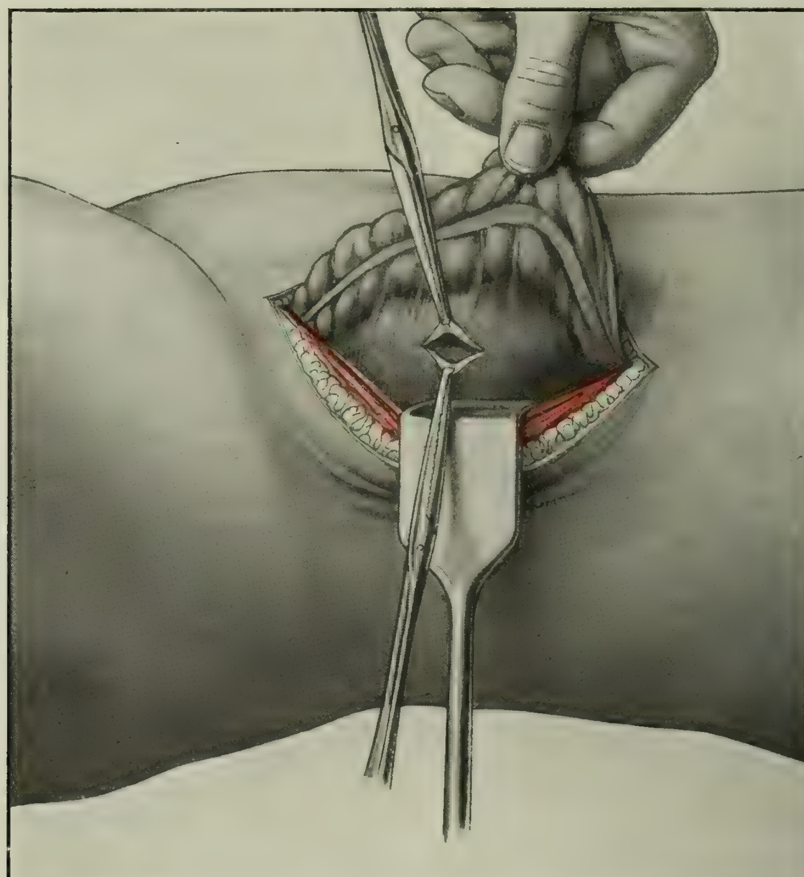


Fig. 46. Freilegung der Niere. Colon descendens hervorgezogen. Das viszerale Blatt des Peritoneums wird eingeschnitten.

der Bauchhöhle wird das Colon descendens oder ascendens, je nachdem es sich um die rechte oder linke Seite handelt, hervorgezogen. Die Wunde ist mit breitem Haken auseinandergehalten. Nachdem die Eingeweide mit Kompressen abgedeckt und zurückgehalten sind, wird das viszerale Blatt des Peritoneums über dem Nierentumor eingeschnitten (Fig. 46) und mit Klemmen gefaßt. Nach genügender Erweiterung des Schnittes wird die darunterliegende Nierenkapsel ebenfalls gespalten und ihre Ränder mit kurzzähnigen Muzeuxschen Zangen gefaßt (Fig. 46).

Es erfolgt nunmehr die stumpfe Lösung der Niere vom Peritoneum durch die mit Handschuhen überzogenen Finger (Fig. 47). Mehr und mehr wird die Niere aus ihrer Kapsel gelöst und soweit als möglich nach außen luxiert. Bei starken Verwachsungen oder bei großem Tumor ist die Lösung mit mehr oder weniger großen Schwierigkeiten verbunden. Die hervorgezogene Niere wird zur besseren Isolierung

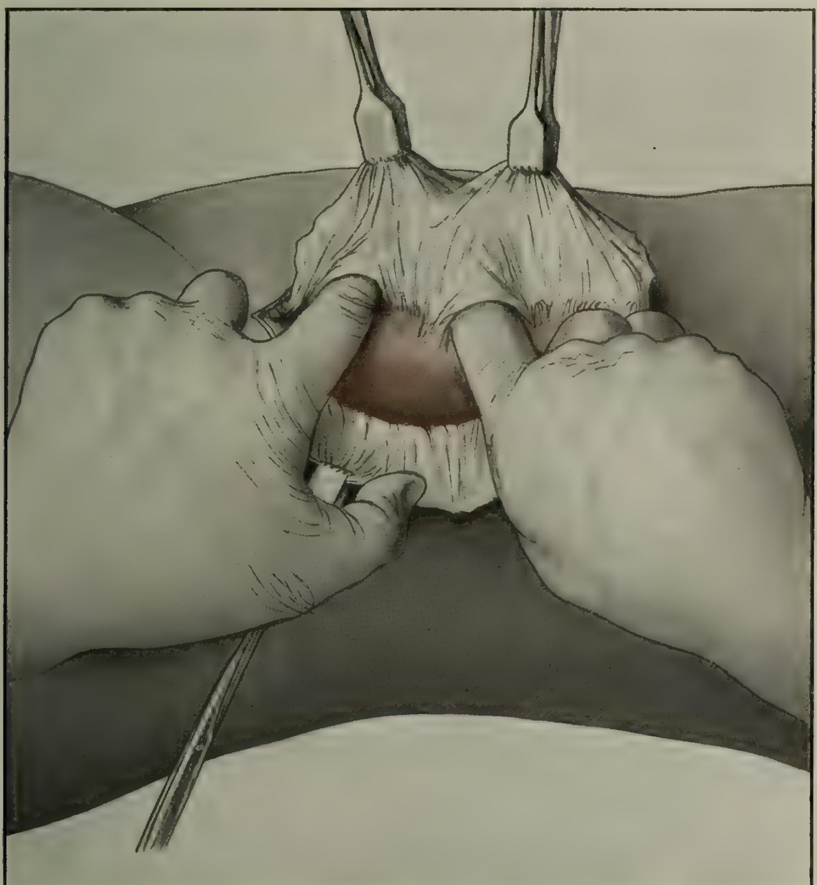


Fig. 47. Freilegung der Niere.
Die Finger lösen die Niere vom Peritoneum stumpf ab.

des Stieles nach der lateralen Seite gewälzt und die Unterbindung desselben nunmehr vorgenommen. Man isoliert zunächst den Ureter, unterbindet ihn doppelt und durchtrennt ihn zur Vermeidung von Infektion mit dem Paquelin oder betupft die mit der Schere durchtrennten Ureterstümpfe mit Jodtinktur. Alsdann werden die Nierengefäße mit der Klemmzange gefaßt, durchschnitten und unterbunden. Nachdem die Blutung im retroperitonealen Raum sorgfältig gestillt ist, wird das viszerale Blatt über demselben geschlossen. Liegen die Verhältnisse des Nieren-

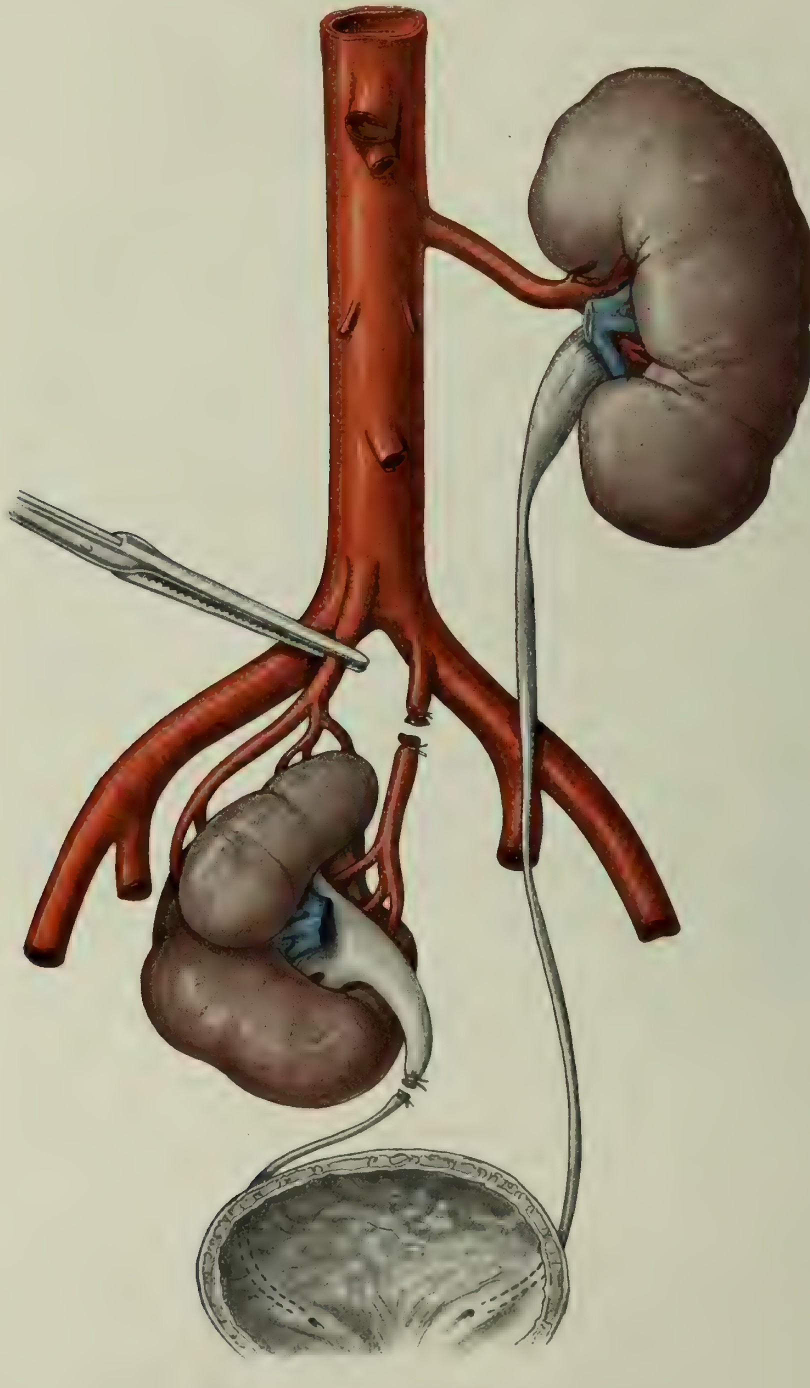


Fig. 48. Transperitoneale Nephrektomie bei Beckenniere.
(Halbschematisch.)

lagers komplizierter oder erscheint die Möglichkeit der Infektion desselben vorhanden, so ist das Einlegen eines Gummi- oder Glasdrains nach hinten, eine lumbale Drainage anzuwenden. Darüber wird das viszerale Blatt des Peritoneums durch die Naht vereinigt und die Laparotomiewunde ohne Drainage der Bauchhöhle geschlossen.

Nur bei zwei Formen chirurgischer Nierenerkrankungen halte ich den transperitonealen Weg für indiziert. Einmal bei Verletzungen der Niere, welche gleichzeitig mit solchen der Abdominalorgane kombiniert sind. Die Laparotomie wird uns in diesen Fällen in die Lage setzen, in entsprechender Weise die verletzten Bauchorgane zu behandeln und gleichzeitig von demselben Schnitt aus die geschädigte Niere konservativ oder durch Nephrektomie in Angriff zu nehmen.

Zweitens bei der Beckenniere, der pathologischen Verlagerung der Niere in das Becken. Diese ist durch transperitoneale Operation übersichtlicher freizulegen und leichter und gefahrloser zu entfernen. Gerade bei dieser meist kongenitalen Abnormität sind die Abzweigungen der Arteria renalis aus der Aorta oft so abnorm und kurz, daß durch den Lumbalschnitt leicht eine Verletzung der Aorta, aber sehr schwer eine Naht der Arterienwunde möglich wäre. Fig. 48 zeigt uns die Lage der Beckenniere zur Aorta, nach der Natur aufgenommen in halbschematischer Skizze. Wir finden zwei Arteriae renales, die eine von der Aorta, die andere von der Iliaca communis ausgehend.

In einem Falle von Beckenniere, in welchem ich die Diagnose nicht gestellt und in der Annahme eines abdominellen Tumors die Laparotomie gemacht hatte, riß beim Freilegen des Organs die Aorta ein, und es entleerte sich ein mächtiger Blutstrahl. Bei dem klaren Operationsfeld konnte ich die Aorta rasch mit den Fingern komprimieren und den Riß durch die Naht schließen. Es trat reaktionslose Heilung ein.

Bei der Operation wird zunächst nach genügender Freilegung des Organs eine sorgfältige Unterbindung der Gefäße mit Berücksichtigung der Aorta und Iliaca communis erforderlich sein, worauf die weitere Nephrektomie relativ leicht auszuführen ist.

Die Operationen auf lumbalem Wege.

Alle Nierenoperationen mit den erwähnten Ausnahmen werden am sichersten und gefahrlosesten auf lumbalem Wege vorgenommen. Die operativen Maßnahmen, welche den einzelnen Nierenoperationen gemeinsam sind, beschreibe ich zunächst und gehe dann auf die Technik der einzelnen speziellen Operationen über.

Die Lagerung der Kranken.

Zur Ausführung einer lumbalen Nierenoperation ist die Lagerung des Kranken von größter Wichtigkeit. Wenn man berücksichtigt, daß das Spatium zwischen Rippenbogen und Darmbeinkamm, aus welchem die Niere operativ hervorgeholt werden muß, ein relativ enges ist, so wird man durch zweckentsprechende Lagerung eine möglichste Erweiterung des Operationsfeldes zu schaffen suchen. Eine einfache und praktische Lagerung des Kranken zu einer Nierenoperation erreicht

man durch Unterlegen einer festen, etwa 25 cm im Durchmesser haltenden Rolle unter die gefundene Lumbalgegend. Der Kranke liegt in Seitenlage etwas nach vorn geneigt mit der gesunden Seite auf der untergeschobenen Rolle, so daß die zu operierende Weiche möglichst gehoben und die Muskeln gespannt werden. Das Bein der gesunden Seite ist im Hüft- und Kniegelenk gebeugt, das andere Bein sowie der Arm gestreckt (Fig. 49).

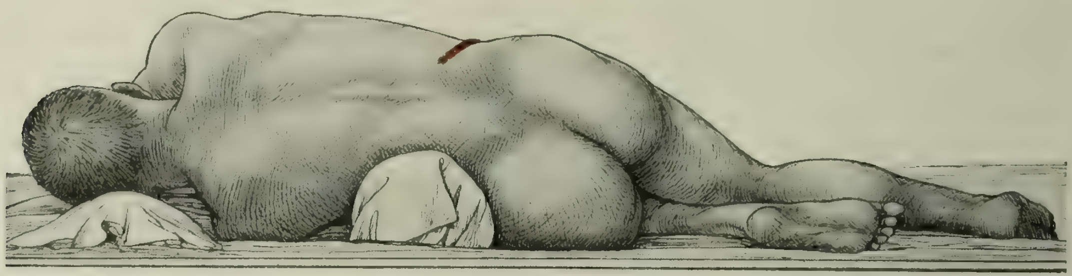


Fig. 49. Lagerung des Kranken zur Operation auf Nierenrolle. Schnittführung.

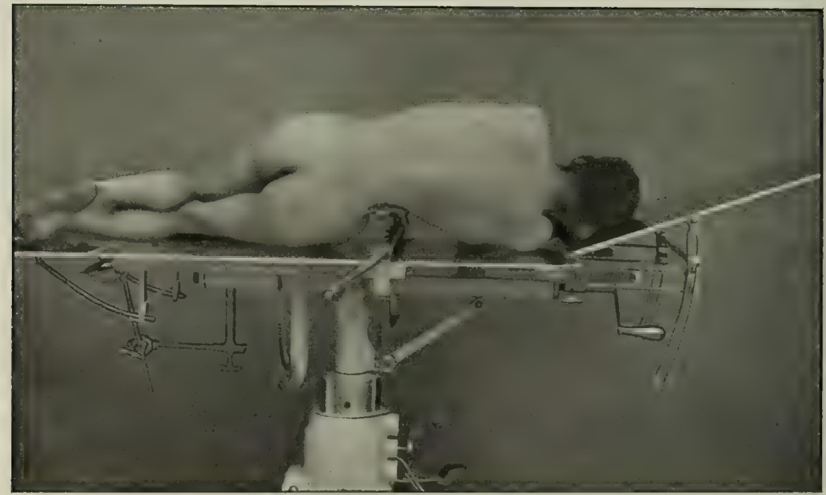


Fig. 50. Lagerung auf Operationstisch mit verstellbarem Nierenbügel.

Die modernen Operationstische, wie der von de Quervain durch die Firma Schaerer in Bern oder der von Borchert durch Windler u. a. in den verschiedensten Modifikationen und Ausführungen hergestellte, erreichen die geschilderte Lage durch praktische Vorrichtungen in bequemerer und vollkommenerer Weise. Fig. 50 veranschaulicht die Lagerung des Kranken auf dem von uns benutzten Operationstisch, bei dem die Hebung der Weiche durch eine metallene Halbrolle nach Franz König durch einfache Kurbelvorrichtung bewirkt wird. Ein Festhalten des Patienten durch eine Hilfskraft ist dabei nicht erforderlich.

Der Operierende steht auf der Seite des Kranken, auf welcher die Operation vorgenommen werden soll, also bei der rechtsseitigen Nierenoperation auf der rechten Seite des Patienten, derart, daß ihm dieser seinen Rücken zuwendet, der Assistierende auf der anderen Seite des Tisches. Für die meisten Fälle genügt ein Assistent, ein zweiter steht ev. auf der Seite des Operateurs, seinen Rücken mehr dem Kopfe des Kranken zugewandt, bei der linksseitigen Nierenoperation mit dem Rücken nach dem Becken gerichtet.

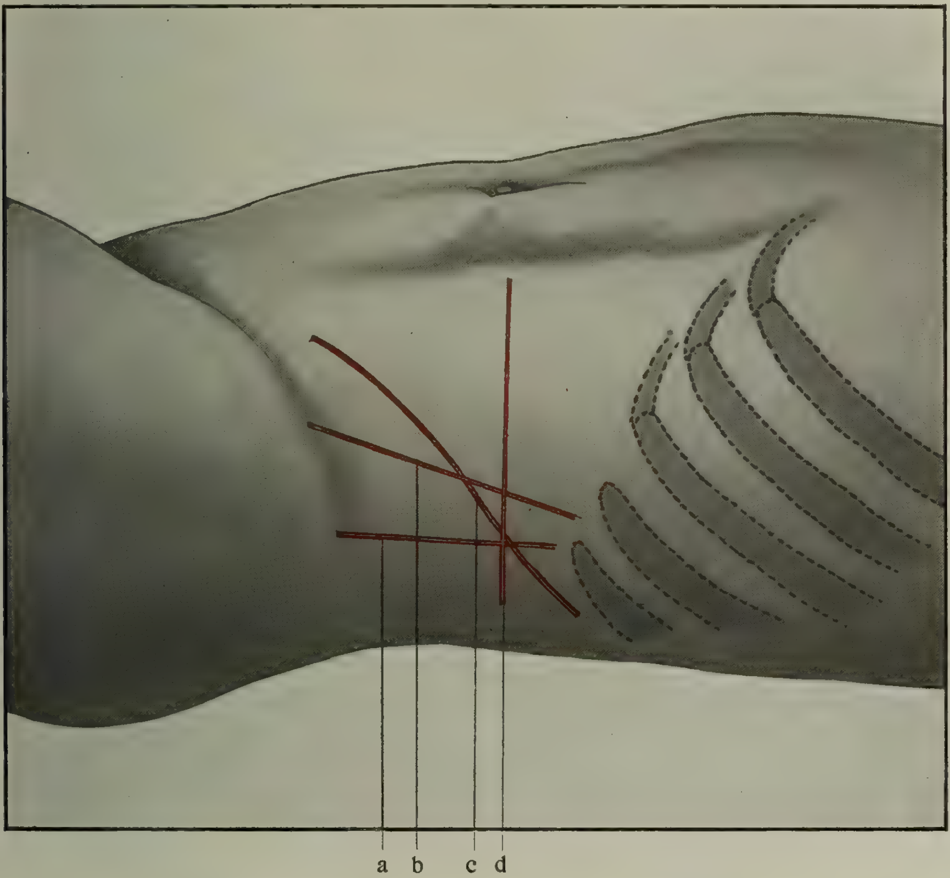


Fig. 51. Schnittführung für die lumbale Freilegung der Niere
a) nach Simon, b) nach Czerny, c) nach v. Bergmann-Israel, d) nach Péan.

Die Schnittführungen.

Sehr verschieden sind die Schnittführungen, welche zur retroperitonealen Freilegung der Niere angegeben sind. In Fig. 51 sind die wesentlichsten derselben eingezeichnet. Während Pean einen horizontalen, vom Rektusrande nach hinten verlaufenden Querschnitt bevorzugte, verlief der Simonsche von der letzten Rippe in gerader Linie bis nach unten zur Beckenschaufel. Czerny legte denselben mehr

nach vorn und ließ ihn von der Spitze der XI. Rippe etwas schräg nach unten verlaufen. Der von Bergmann zuerst angegebene lumbale Schrägschnitt hat wohl die meiste Nachahmung gefunden und verdient wohl als der geeignetste den Vorzug, auch vor dem einen weiten Zugang gewährenden Türflügelschnitt Bardenheuers und anderen Winkel- und Lappenschnitten.

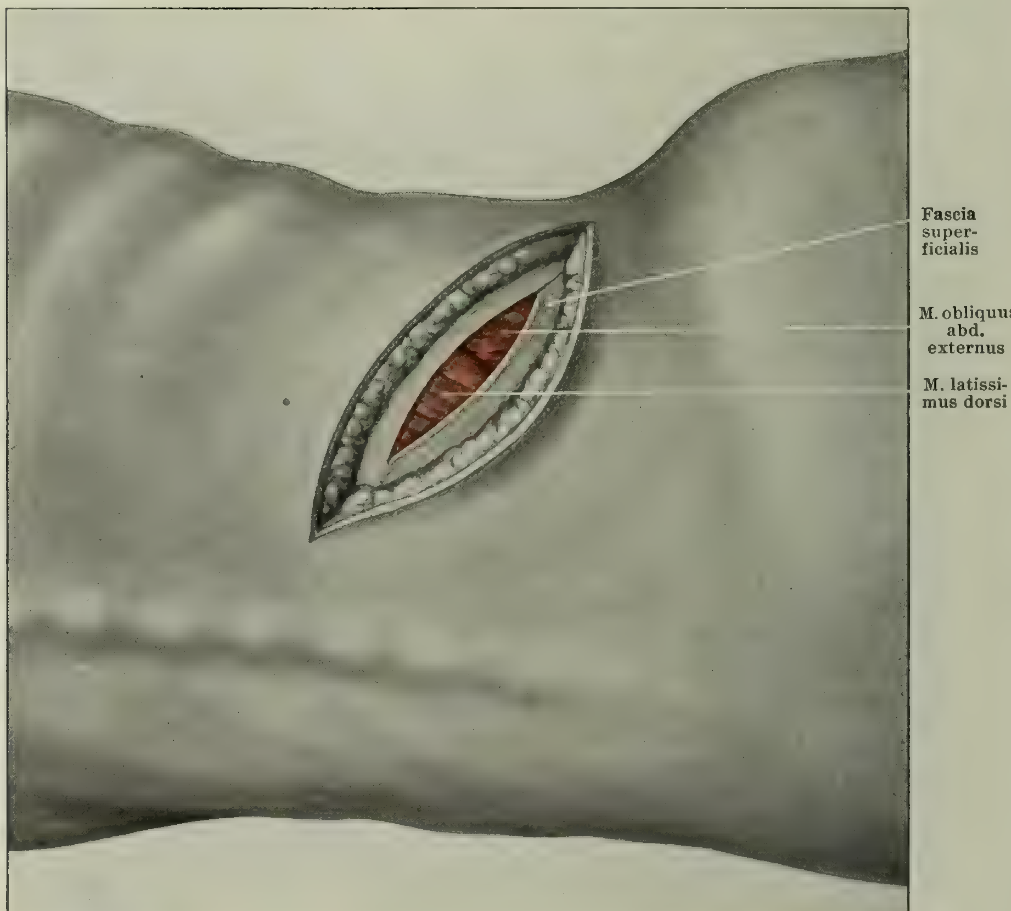


Fig. 52. Durchtrennung der Weichteile bis auf Muskulatur.

Der lumbale Schrägschnitt.

Der lumbale Schrägschnitt beginnt unter der XI. oder XII. Rippe am äußeren Rande des Musculus ileocostalis und verläuft schräg nach unten und vorn, etwa zwei Finger breit über dem höchsten Punkte des Darmbeinkammes. Die Länge des Schnittes wechselt nach der Art der Operation, nach der Größe der ev. zu entfernenden Nierengeschwulst und nach dem Körperzustand des Patienten. Bei korpulenten, fettleibigen Patienten muß naturgemäß zur Erreichung eines genügenden

Zuganges zur Niere der Schnitt weit länger sein als bei mageren Kranken. Zur gleichzeitigen Freilegung des Ureters genügt, wie dies Israel zuerst angegeben hat und wie wir es selbst häufig mit Erfolg erprobt haben, die Verlängerung des Schrägschnittes dem Verlaufe des Ureters entsprechend in beliebiger Ausdehnung.

Von Wichtigkeit bei dieser Schnittführung ist die Feststellung der XII. Rippe, was gerade bei Fettleibigen Schwierigkeiten bereiten kann, indem man die XI. Rippe für die letzte hält. Durch eine sorgfältige Abtastung des unteren Randes des

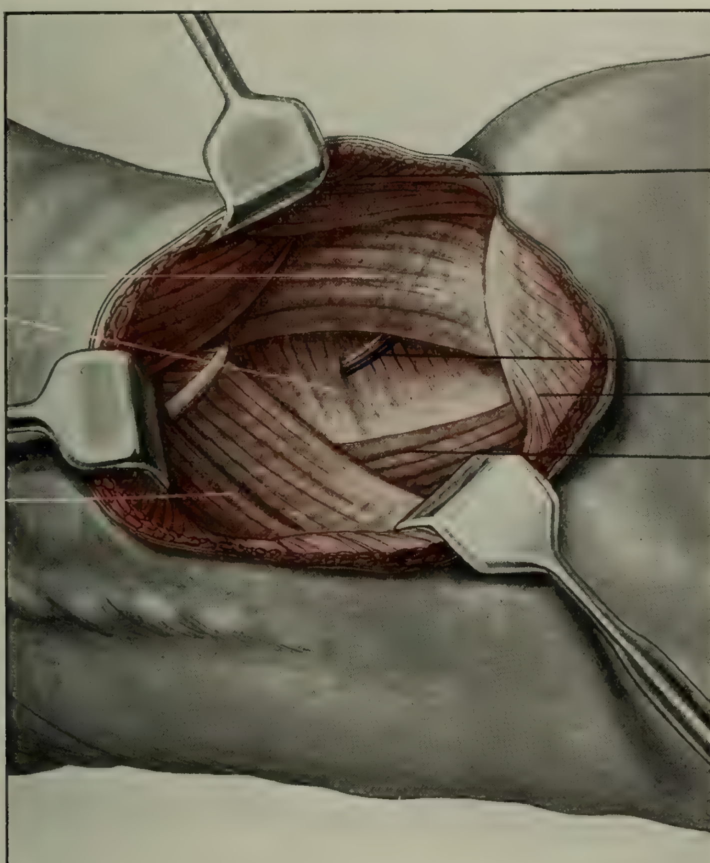


Fig. 53. Topographie des lumbalen Schrägschnittes.

Thorax von vorn nach hinten wird dieser Irrtum vermieden. Auf die Bedeutung der XII. Rippe, besonders wenn dieselbe kurz ist, und ihre Beziehungen zur Pleura habe ich bereits S. 62 hingewiesen und im Bilde veranschaulicht (Fig. 22).

Der Schnitt durchtrennt in der angegebenen Richtung die Haut, das Unterhautfettgewebe und die Faszie, Blutung dabei meist gering. Die Fasern des Latissimus dorsi und des Musculus obliquus abd. externus treten zutage und werden mit raschem Schnitt glatt durchtrennt (Fig 52). Es erscheint nun die tiefere Muskel-

schicht, gebildet vom M. seratus postic. inf., in der Mitte von der Aponeurose des Transversus und von dem M. obliquus internus (Fig. 53). Nach Durchtrennung dieser erscheint die dritte Schicht, gebildet vom M. transversus abdominis. Bevor man denselben durchschneidet, ist ein sorgfältige Blutstillung zu empfehlen. Der Nervus intercostalis XII mit den ihn begleitenden Gefäßen wird sichtbar und ist zu schonen. Eckehorn macht den Nierenschnitt stumpf durch Muskeln, die Fasern auseinandertrennend, so daß keine Gefäße unterbunden und die Nerven geschont werden. Nunmehr durchtrennt man vorsichtig den M. transversus bzw. dessen Aponeurose etwa einen Querfinger von der Rippe entfernt. Hier ist wiederum Vorsicht geboten, um die Pleura nicht zu verletzen, was besonders bei einer kurzen XII. Rippe leicht

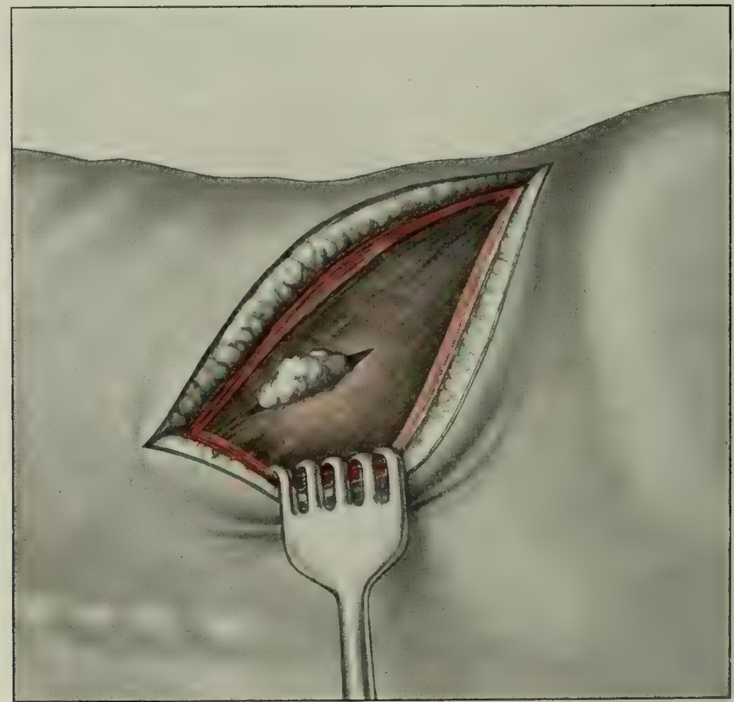


Fig. 54. Durchtrennung der Faszie (retrorenal), Hervorquellen der Fettkapsel.

der Fall sein kann. Um das Peritoneum nicht zu verletzen muß man den Schnitt mehr nach hinten, näher der Wirbelsäule hin, legen. Nunmehr tritt nach Eröffnung der Aponeurosis retrorenalis eine Traube perirenalen Fettes hervor (Fig. 54). Die retrorenale Faszie wird in der ganzen Länge der Inzision gespalten, alsdann dringen die Zeigefinger in die Tiefe, um die Niere aus ihren Verbindungen zu lösen und das Peritoneum vorsichtig abzuschieben. Durch dieses sondierende Vorgehen stellen wir zugleich fest, ob die Öffnung genügend groß ist, um die Niere bequem aus ihren Verbindungen zu lösen, zu luxieren und an die Oberfläche zu befördern.

Oft liegen die Nieren mit dem oberen Pol hoch unter den Rippenbogen dicht unter der Zwerchfellkuppe, so daß es kaum möglich erscheint, dieselben ohne Rippenresektion zu entfernen. Man sollte diese Resektion der XII. oder gar XI. Rippe aufs äußerste beschränken und stets versuchen, durch Verlängerung des Bauchdecken-

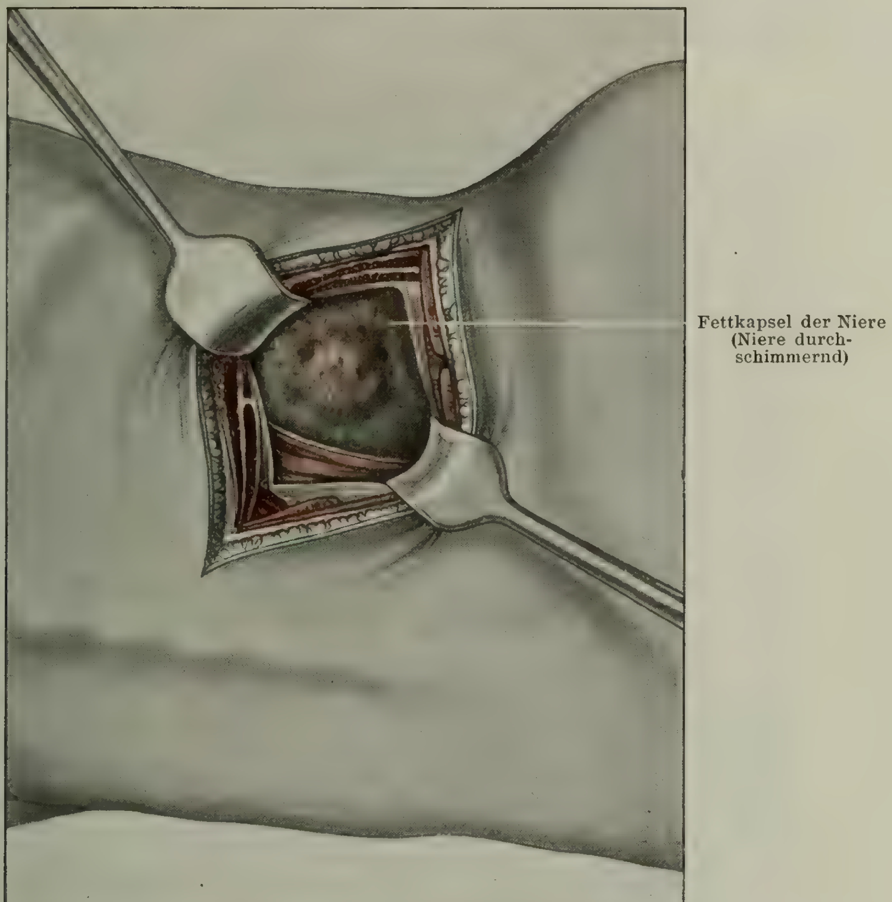


Fig. 55. Freilegung der Fettkapsel nach Durchtrennung der Haut, Muskeln und Aponeurose.

schnittes nach unten einen möglichst freien Raum zu gewinnen. Dies ist fast stets der Fall und gestattet uns, auch die größten Tumoren durch den lumbalen Schnitt bei ausgiebiger Verlängerung zu entfernen. Wir können in bequemer Weise, ohne das Peritoneum zu eröffnen, Niere und Ureter wenn erforderlich bis zur Blase freilegen. Bei einer solchen ausgiebigen Freilegung der Niere können wir dieselbe auch bei den schwierigsten Lageverhältnissen und bei starken Verwachsungen relativ leicht freilegen. Ist die Resektion der XII. Rippe nicht zu umgehen, so lasse man die nötige Vorsicht wegen der nahen Pleura nicht außer acht.

Die Weichteilwunde muß bei jeder Nierenoperation so groß sein, daß man bequem die ganze Hand einführen und dadurch eine sichere und leichtere Lösung ermöglichen kann, falls eine solche mit den einzelnen Fingern nicht möglich ist.

Nach Durchschneidung von Muskeln und Faszien in geschilderter Weise werden zwei scharfe oder stumpfe Haken eingesetzt, die Wunde auseinandergezogen, so daß die Fettkapsel zutage tritt (Fig. 55). Diese wird durch die eingeführten Zeigefinger durchtrennt und von dem konvexen Rande der Niere mehr und mehr abgelöst.

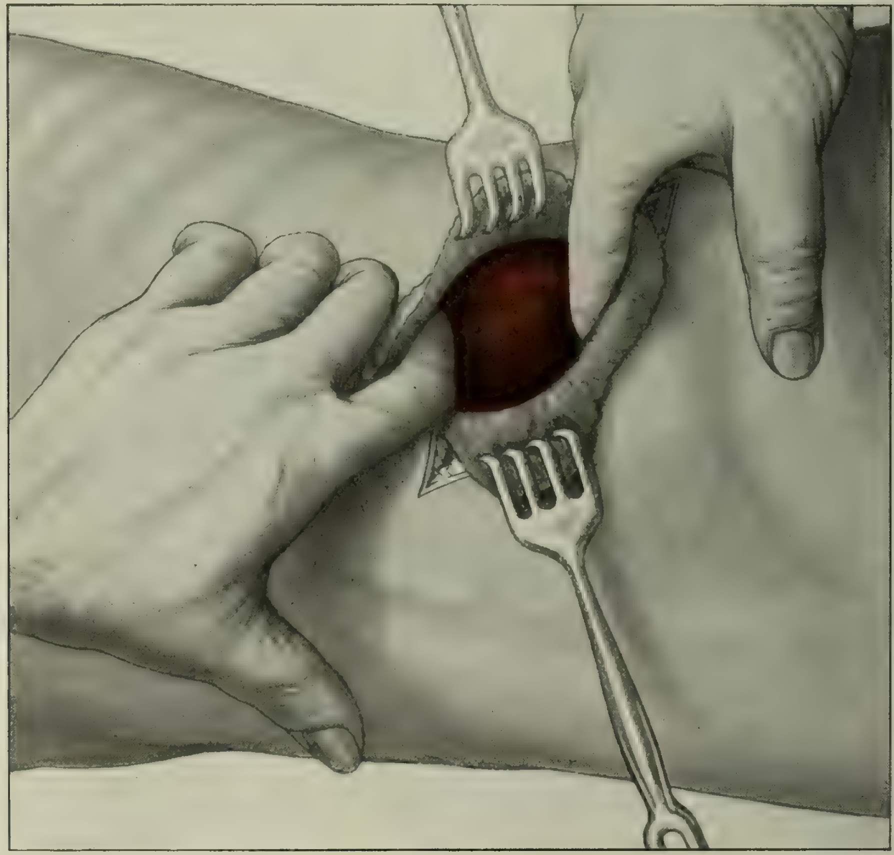


Fig. 56. Stumpfe Auslösung der Niere aus der Fettkapsel.

Die Lösung muß in vorsichtiger Weise geschehen und erstreckt sich zugleich auf das Abschieben des Peritoneums (Fig. 56). Die Verletzung des Peritoneums kann bei derben entzündlichen Verwachsungen der Niere mit der Umgebung leicht erfolgen. Oft ist auch bei normalen Verhältnissen und fettarmen Individuen das Peritoneum so dünn, daß es leicht eingerissen werden kann. Dem Peritoneum und dem Colon ascendens oder descendens muß man deshalb eine besondere Aufmerksamkeit widmen. Die beiden Bilder Fig. 57 und 58 veranschaulichen die

Lage der freigelegten Niere und Fettkapsel zum Kolon. In Fig. 58 ist das Peritoneum so dünn, daß das Kolon durch dasselbe hindurchschimmert. Wir haben das Bild während der Operation aufgenommen; das Peritoneum ist mit der Pinzette hervorgezogen.

Bei großen Nierengeschwülsten ist die Umschlagsstelle des Peritoneums oft außerordentlich weit bis zum äußeren Rande des Musc. rect. abdom. und darüber hinaus verlagert, so daß es oft ohne wesentliche Schwierigkeiten gelingt, dasselbe



Fig. 57. Niere mit Fettkapsel freiliegend, Kolon schimmert durch das Peritoneum hindurch.

stumpf von der Oberfläche der Geschwulst ohne Verletzung abzupräparieren. Die Verletzung des Peritoneums ist im allgemeinen ohne Bedeutung, wenn man sie sofort bemerkt und durch die Naht schließt, so daß dadurch die Infektionsgefahr durch eventuell eindringenden Niereninhalt vermieden wird.

Der Vorzug der lumbalen retroperitonealen Operation liegt weniger in der absoluten Vermeidung einer Eröffnung des Peritoneums, als vielmehr in dem Verhüten einer Infektion und in der günstigeren Wundheilung.

Nachdem wir mit den Fingern, Schritt vor Schritt vorschreitend, die Fettkapsel gelöst haben, vom oberen und unteren Pol zur vorderen und hinteren Fläche übergehend, uns mehr und mehr bis zum Nierenhilus durcharbeitend, kann die Luxation, das Hervorheben der Niere aus ihrem Lager vor die äußere Operationswunde, meist ohne große Schwierigkeiten vorgenommen werden. Am geeignetsten umgreift

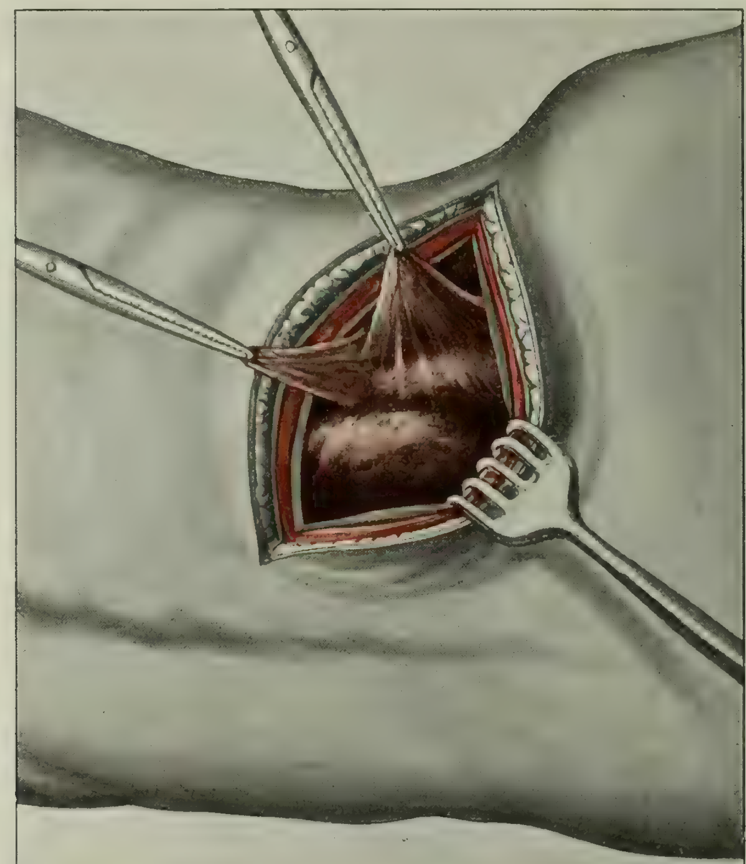


Fig. 58. Lagebeziehung des Peritoneums zu Kolon, Niere und Fettkapsel.

man mit zwei Fingern den oberen Pol und sucht diesen zunächst unter den Rippenbogen hervor an die Oberfläche zu bringen. Alsdann umfaßt man den leichter zu luxierenden unteren Pol und hebt die Niere hervor. Diese bis jetzt geschilderten operativen Maßnahmen der Freilegung der Niere sind die für jede Nierenoperation, welcher Art sie auch sein mag, notwendigen Vorarbeiten.

Operative Schwierigkeiten und Fehler bei Freilegung der Niere.

Die geschilderte Freilegung der Niere bezieht sich auf leichte und ohne Komplikationen einhergehende Fälle. Eine Nierenoperation kann sehr leicht und in wenigen

Minuten ausgeführt sein, kann aber andererseits auf die verschiedensten bereits angedeuteten Schwierigkeiten stoßen.

Die Freilegung der Niere wird erschwert einmal durch die Größe des Tumors, dann durch die mehr oder weniger starken Verwachsungen und drittens durch die ungünstige Lage der Niere unter den Rippenbogen bis zur Zwerchfellkuppe hin, natürlich können sämtliche Schwierigkeiten uns vereint gegenübertreten.

Ich erwähnte schon, daß die Lösung des Peritoneums bei sehr großen Tumoren auf lumbalem Wege bei genügender Verlängerung des Schnittes, im allgemeinen dem Laufe des Ureters entsprechend oder über die Kuppe der Geschwulst verlaufend, weit leichter ist, als man von vornherein annimmt. Das stumpfe Abschieben des Peritoneums mit Hilfe von Tupfern, wenn nötig unterstützt durch die Schere, gelingt meist in einfacher Weise. Wird das Peritoneum dabei eröffnet, so schließe man es provisorisch durch Anlegung einiger Klemmpinzetten, um es nach vollendeter Freilegung der Niere sorgfältig zu vernähen.

Die Verwachsungen, welche besonders bei lange bestehenden entzündlichen Prozessen, Pyonephrose, Tuberkulose u. a. sehr ausgedehnt und fest sein können, müssen Schritt vor Schritt stumpf oder mit der Schere gelöst werden. Bedingung ist genügende Freilegung des Operationsfeldes durch einen hinreichend langen Schnitt. Gerade bei diesen Fällen sollte die Operationswunde mindestens so groß sein, daß die Hand bequem eingeführt und die Lösung dadurch in schonender Weise bewerkstelligt werden kann.

Gelingt trotz des ausgiebigen Weichteilschnittes das Hervorholen der Niere aus dem Rippenbogen heraus nicht, so muß man zur erwähnten Resektion der XII. Rippe schreiten. Dieselbe ist durch Spaltung des Periosts und subperiostale Auslösung rasch vorgenommen. Nur selten wird auch eine Entfernung der XI. Rippe erforderlich sein. Der Zugang zur Niere wird dadurch zweifellos ganz wesentlich erleichtert und die Lösung fester Verwachsungen der hoch unter der Zwerchfellkuppe liegenden Nierengeschwulst ermöglicht. Diese früher sehr ausgiebig verwandte Rippenresektion kann, wie ich nochmals erwähnen möchte, durch genügende Verlängerung des Schnittes auf ausnahmsweise schwierige Fälle beschränkt werden.

Die Verletzung der Pleura, welche nächst der Verletzung des Peritoneums eine der wesentlichsten Komplikationen und Gefahren der Nierenfreilegung bildet, kann gerade bei der Rippenresektion vorkommen. Bei einer sachgemäßen Ausführung wird dies jedoch selten der Fall sein. Ist die Pleura verletzt, so wird die Öffnung sofort mit der Kompresse bedeckt und definitiv durch eine fortlaufende Katgutnaht geschlossen unter langsamer Zurückziehung der ersteren, während der Finger die Öffnung schließt und dadurch das Eindringen der Luft in den Pleuraraum verhindert. Zur Sicherung lege man darüber eine zweite Naht, wenn angängig mit Verstärkung durch Muskeldeckung, indem man eine Muskelschicht zur Sicherung darübernäht.

Auch durch sehr starke Verwachsungen der Niere mit der Pleura kann eine Verletzung der letzteren eintreten. Ist eine Naht der Pleura nicht möglich, so wird die Wunde durch einen aufgelegten Tampon bedeckt, welcher einige Tage liegen bleibt. Bei raschem Schluß der Pleurawunde durch die Naht, ev. durch die Tamponade, pflegen keine weiteren Komplikationen einzutreten.

Außer der Verletzung der Pleura und des Peritoneums kann bei derben Verwachsungen, die meist durch länger bestehende entzündliche Prozesse herbeigeführt sind, in seltenen Fällen auch eine Verletzung des Darmes, vor allem des Colon descendens oder ascendens stattfinden. Ein rasches Erkennen dieser Verletzung wird das Wesentlichste sein, um eine Infektion auszuschließen. Die Naht des Darmes wird nach den in dem betreffenden Kapitel angegebenen Regeln zu erfolgen haben, nachdem eine genügende Freilegung des Operationsgebietes stattgefunden hat.

Auch eine Verletzung der Leber und des Pankreas ist vorgekommen, und muß dieselbe durch die Naht oder, wenn diese nicht möglich, durch feste Tamponade beseitigt und dadurch das wichtigste und gefährlichste Symptom, die Blutung, gestillt werden.

Die Verletzung der Milz ist bei der linksseitigen Nierenoperation wenn auch selten, so doch möglich. Ich sah eine solche nach Exstirpation eines enorm großen Nierenkapsellipoms, mit dem die Milz fest verwachsen war. Die Verletzung der Milz war so groß, daß ich zur Stillung der Blutung die Splenektomie ausführen mußte. Bei kleineren Rindenverletzungen wird eine vorsichtige Naht oder Tamponade genügen, bei stärkerer Verletzung und intensiver Blutung wird in der Exstirpation der Milz die allein mögliche Beseitigung des Schadens liegen.

Hervorzuheben ist noch unter den Schwierigkeiten der Freilegung der Niere, daß eine normalgroße, jedoch bewegliche Niere nicht immer leicht zu finden resp. freizulegen ist. Man wird guttun, durch die Hand eines Assistenten das Organ in die Lumbalgegend andrängen zu lassen und dann auf sie einzuschneiden.

Ist der Schnitt zu weit nach hinten gelegt und dadurch die Freilegung der Fettkapsel erschwert, so verlängere man ihn nach vorn. Ist andererseits der Schnitt zu weit nach vorn gelegt und dadurch das Peritoneum eröffnet, lege man ihn nach Schluß desselben in der geschilderten Weise mehr nach hinten, außerhalb des Bereiches der Peritonealgrenze.

Die Untersuchung der freigelegten Niere.

Die freigelegte und nach außen luxierte Niere gestattet uns eine eingehende Inspektion und Palpation zur Feststellung ihrer Form, Größe, Konsistenz u. a. m. Es handelt sich dabei auch um den Nachweis der im Inneren sich abspielenden Veränderungen und pathologischen Zustände. Eine derbe Konsistenz des Gewebes, vor allem Konkremente und Tumoren, können wir durch Palpation der Niere und

des Nierenbeckens zuweilen feststellen, vergessen darf man jedoch dabei nicht, daß nicht nur kleine, sondern auch relativ große Konkremente den palpierenden Fingern entgehen können, daß ihr Nachweis jedoch für die dann folgende Schnittführung uns einen wichtigen Fingerzeig bietet.

Ein sichereres und zuweilen nicht zu entbehrendes diagnostisches Hilfsmittel bildet alsdann die Spaltung der Niere und das Absuchen des Nierenparenchyms, sowie der Kelche und des Beckens durch Auge und Finger. Trotz unserer diagnostischen Fortschritte in der Nierenchirurgie durch Röntgenstrahlen und Ureterenkatheterismus gibt es, wenn auch immerhin selten, Zustände, in denen wir eine positive Diagnose nicht stellen können. Schmerzen, Blutungen und andere Symptome beweisen uns, daß die Niere krank ist, die Diagnose ist nicht gestellt, auch die freigelegte Niere gibt keine Auskunft und führt uns dem Ziele nicht näher, so daß wir in der Spaltung der Niere die letzte Möglichkeit, den Grund des Leidens zu erkennen, besitzen. Die gespaltene Niere gestattet uns nach Einführung des Fingers eine genaue Abtastung des Inneren und, falls diese nicht zum Ziele führt, nach breiterer Freilegung einen genauen Überblick über das in zwei Hälften gespaltene Organ. Oft finden wir z. B. einen Uratstein, welchen uns die Röntgenplatte nicht zeigte, einen Tumor des Nierenbeckens, welcher durch kein sonstiges Hilfsmittel festzustellen war, u. a. m. Die weiteren Maßnahmen folgen bei Besprechung der Nephrotomie.

Untersuchungen.

Achard et Castaigne, L'Examen clinique des fonctions rénales. Paris 1900.

Casper, L. und Richter, P. F., Über funktionelle Nierendiagnostik. Berliner klin. Wochenschr., 1900, Nr. 29.

Casper, L. und Richter, P. F., Was leistet die funktionelle Nierendiagnostik. Mitteil. aus den Grenzgebieten, Bd. XI, S. 191.

Engelmann, F., Beiträge zur Lehre von dem osmotischen Drucke und den elektrischen Leitfähigkeiten. Grenzgebiete, Bd. XII, Heft 2 und 3.

Fenwick, H., Clinical remarks on catheterisation of the male ureters under electric light. Brit. med. Journ., 15. Januar 1898.

Harris, M. L., A new and simple method of obtaining the urine separately from the two Kidneys in either sex. The Journal of the American Medical Association, 29. Januar 1898.

v. Illyès, Gezà, Der Ureterenkatheterismus im Dienste einiger neuerer Methoden der Nierendiagnostik. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1901, Bd. LXI, S. 377.

v. Illyès, Gezà, Ureterenkatheterismus und Radiographie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1901, Bd. LXII, S. 132.

v. Illyès, Gezà und Kövesi, G., Der Verdünnungsversuch im Dienste der funktionellen Nierendiagnostik. Berliner klin. Wochenschr., 1902, Nr. 15.

Israel, J., Über funktionelle Nierendiagnostik.

Israel, J., Über die Leistungsfähigkeit der Phloridzinmethode. Mitteil. aus den Grenzgebieten, Bd. XI, S. 171 und 215.

v. Koranyi, A., Der diagnostische Wert der Niereninsuffizienz nach klinischen Erfahrungen. Orvosi Hetilap, 1898, 126; Mitteil. aus den Grenzgebieten, Nr. 11—14.

v. Koranyi, A., Über die Bedeutung der Kost bei der Diagnose der Niereninsuffizienz auf Grund der Gefrierpunktserniedrigung des Blutes. Mitteil. aus den Grenzgebieten, 1899, Nr. 5.

Kümmell, H., Die Grenzen erfolgreicher Nierenexstirpation und die Diagnose der Nephritis nach kyroskopischen Erfahrungen. Archiv f. klin. Chir., 1902, Bd. LXVII.

Kümmell, H., Die neueren Untersuchungsmethoden und die operativen Erfolge bei Nierenkrankheiten. v. Langenbecks Archiv, 1903.

Kümmell, Die Bedeutung der funktionellen Nierendiagnostik. Medizin. krit. Blätter, 1910.

Luys, G., La séparation de l'urine des deux reins. Gaz. hebdom. de Méd. et Chir., 1902.

Neudörfer, A., Zur Frage der Kryoskopie und ihrer Technik. Grenzgebiete, Bd. XVI, Heft 1.

Pauli, Über physikalisch-chemische Methoden und Probleme. Wien 1900.

Richter, P. F., Neuere Fortschritte der Nierendiagnostik und ihre Bedeutung für die Therapie. Die deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrhunderts. Herausgegeben von Ev. Leyden und F. Klemperer. Urban und Schwarzenberg, Berlin und Wien 1901.

Rumpel, O., Über die Bedeutung der Gefrierpunktsbestimmung von Blut und Harn für die Nierenchirurgie. Bruns Beiträge zur klin. Chir., 1901, Bd. XXIX, S. 3.

Straup, F., Zur funktionellen Nierendiagnostik. Berliner klin. Wochenschr., 1902, Nr. 8.

Allgemeines.

Albarran, J., Maladie du rein. Traité de chir. von de Dentu und Delbet, 1899, Bd. VIII.

Albarran, J., Sur une série de 40 opérations pratiquées sur le rein. 10. frz. Chirurgenkongreß, Oktober 1896.

Albarran, J., Médecine opératoire des Voies urinaires. Paris 1909.

Bazy, P., Mal. des Voies urinaires. Paris 1900 und 1901, Bd. IV.

Belkeskamp, Beiträge zur Nierenchirurgie. Bruns Beiträge zur klin. Chir., Bd. XLIV.

Casper, L., Rücksicht auf die Nierenchirurgie seit Einführung des Ureterenkatheterismus. Archiv f. klin. Chir., 1905, Bd. LXXVII, Heft 1.

Cathelin, F., Statistique de 30 opérations rénales. Folia urologica, Bd. II, Nr. 1.

Clairmont, Beiträge zur Nierenchirurgie. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXIX.

v. Czerny, Über Nierenexstirpation. Zentralbl. f. Chir., 1879, Nr. 45; Archiv f. klin. Chir., Bd. XXV, S. 885.

Doering, H., Beiträge zur Nierenchirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXXIV, Heft 4—6.

Duval, P., Chirurgie de l'appareil urinaire et de l'appareil génital de l'homme. Paris 1904.

Fédoroff, S. P., Über Nephrektomien mit Anlegung von Klemmpinzetten à demeure. Zentralbl. f. Chir., 1896, Nr. 26.

Freyer, P. J., Surgical diseases of the urinary organs. London 1908.

Garré, C. und Ehrhardt, O., Nierenchirurgie. Berlin 1907.

Geiß, P., 18 Jahre Nierenchirurgie. Marburg 1900.

Giordano, D., Chirurgia rénale. Torino 1896.

Gouley, J. W. S., Surgery of genito-urinary organs. New York 1907.

Grohe, B., Ein weiterer Beitrag zur Nierenchirurgie. Archiv f. klin. Chir., Nr. 1 und 2.

Herczel, Über Nierenexstirpation. Bruns Beiträge zur klin. Chir., 1891, Bd. VI.

Israel, J., Chirurgische Klinik der Nierenkrankheiten. Berlin 1901.

Kielleuthner, L., Bericht über urologische Forschungsergebnisse aus dem ersten Halbjahr 1908. Münchener med. Wochenschr., Nr. 33.

Kocher, Th., Chirurgische Operationslehre. Jena 1907.

Kuligin, W. N., Zur Nierenchirurgie. Operationsbericht aus der Prof. Djakonoffschen Klinik. Chirurgia, Moskau 1907, 128.

Kümmell, H. und Rumpel, O., Chirurgische Erfahrungen über Nierenkrankheiten unter Anwendung der neueren Untersuchungsmethoden. Beitr. zur klin. Chir., 1903, Bd. XXXVII.
Kümmell, H. und Graff, H., Verletzungen und Erkrankungen der Nieren und Harnleiter. Handbuch d. prakt. Chir., v. Bergmann und v. Bruns, Stuttgart 1907.
Küster, E., Die Chirurgie der Nieren, der Harnleiter und der Nebennieren. Stuttgart 1896—1902.
Küster, E., Die Nierenchirurgie am Eingang des 20. Jahrhunderts. Deutsche Klinik am Eingang des 20. Jahrhunderts, 163. Lieferung.
Le Dentu, A., Affections chir. des reins et des uretères. Paris 1889.
Legueu, F., Chirurgie des reins et de l'uretère. Paris 1894.
Monod, C. et Vanverts, J., Traité de technique opératoire. Paris 1908.
Morris, H., The Hunterian lectures on the surgery of the Kidney. Brit. med. Journ., 1898.
Pasteau, O., De la position à donner à l'opéré dans le cas d'opération rénale. Nord méd., 1906, Bd. XIII.
Pinner, Beitrag zur Nierenchirurgie. Archiv f. klin. Chir., 1898, Bd. LVI.
Reliquet, E., Traité des opérations des Voies urinaires. Paris 1900.
Rumpel, O., Beiträge zur Nierenchirurgie. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXI, Teil II.
Rochet, V., Chirurgie du rein et de l'uretère; indications; manuel opératoire. Paris 1900.
Schede, M., Meine Erfahrungen über Nierenexstirpationen. Festschrift, Hamburg 1889.
Schede, M., Neue Erfahrungen über Nierenexstirpationen. Annalen der Hamburger Staatskrankenanstalten, 1890, Bd. I.
Simon, G., Chirurgie der Nieren. Erlangen 1871.
Treves, Fr., Chirurgische Operationslehre, übersetzt von Teuscher. Jena 1898.
Tuffier, Th., Etudes expérimentales sur la chirurgie du rein; Néphrectomie, Néphrorraphie, Néphrotomie, Urétomie. Paris 1889. 106 S.
Tuffier, Th., Résultats de 153 Opérations etc. Internationaler Kongreß, Moskau 1897.
Wagner, P., Fortschritte der Nierenchirurgie im letzten Dezennium. Berliner Klinik, Juniheft 1905, S. 204. Sammelreferat.
Watson, F. S. und Cunningham, John H., Diseases and Surgery of the Genito-urinary System. Bd. II: Lea and Febiger. Philadelphia and New York 1908.
Wolff, Die Nierenresektion und ihre Folgen. Berlin 1900.
Wyß, M. O., Zwei Dezennien Nierenchirurgie. Bruns Beiträge zur klin. Chir., Bd. XXXII.

Die einzelnen Nierenoperationen.

Nach Freilegung der Niere können wir die durch die einzelnen Krankheitsformen gebotenen, verschiedenen speziellen Operationen zur Ausführung bringen. Dahin gehören:

I. Die Dekapsulation, die Spaltung und Ablösung der fibrösen Nierenkapsel.

II. Die Nephropexie, die operative Befestigung der beweglichen Niere, der Wanderniere.

III. Die Nephrotomie, die Spaltung der Niere mit ihren vielseitigen Indikationen. Die Nephrolithotomie.

IV. Die Nephrostomie, die Anlegung einer Nierenfistel aus verschiedenen therapeutischen Indikationen.

V. Die Nierenresektion, die Entfernung eines größeren oder kleineren Teiles der Niere.
VI. Die Nephrektomie, die vollständige Entfernung der Niere.
VII. Operative Behandlung der Nierenverletzungen.
VIII. Die Operation der Hufeisenniere.
IX. Die operative Behandlung der Erkrankungen der Nierenkapsel und des perinephritischen Gewebes.

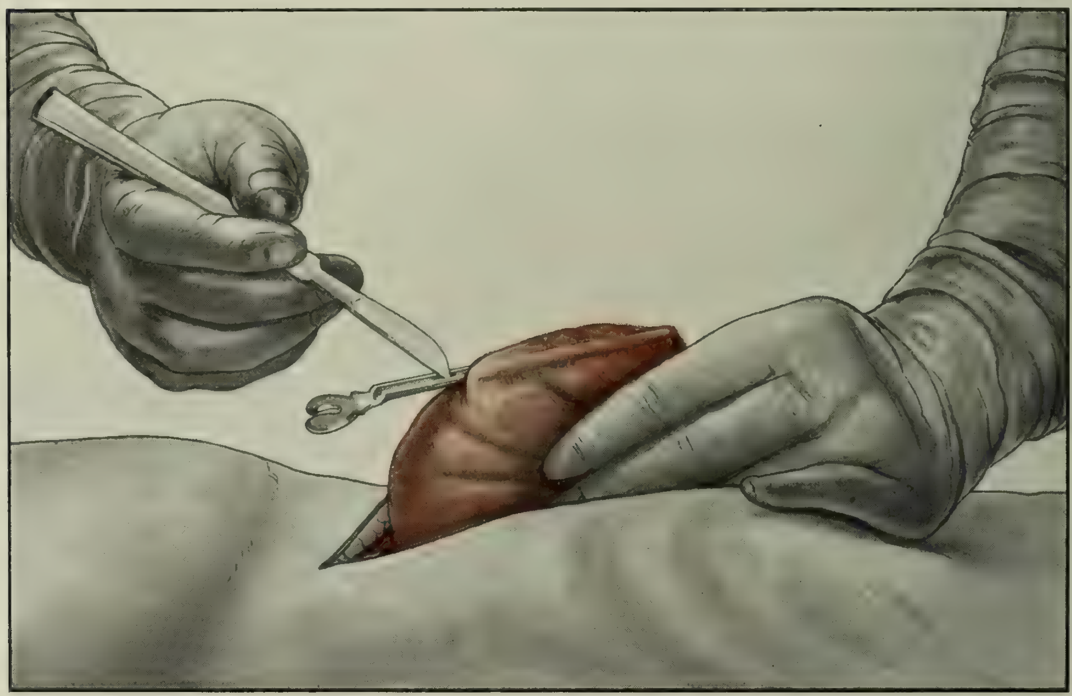


Fig. 59. Spaltung der Capsula propria auf Hohlsonde.

I. Die Dekapsulation der Niere.

Die einfachste und an sich am wenigsten eingreifende Operation an der Niere ist die Entfernung der Capsula propria renis, die wir als Dekapsulation oder Dekortikation bezeichnen, dieselbe hat gerade in letzter Zeit bei Nephritiden eine erfolgreiche Anwendung gefunden. Besonders bei Verdickung der Kapsel und Spannung derselben, wie sie in Anschluß an eine akute Nephritis nach Scharlach, oder bei Eklampsie zur Beobachtung kommt, bei der toxischen Nephritis mit konsekutiver Anurie, sowie bei gewissen Formen der chronischen Nephritis, speziell der mit Blutung einhergehenden oder bei mit Anurie verbundenen, ist sie von anderen und auch von uns in einer großen Zahl von Fällen erfolgreich zur Anwendung gebracht.

Die zur Entspannung der Niere, speziell bei Verdickung der Kapsel, bei infektiöser Nephritis und ähnlichen Prozessen vorgenommene Lösung und Entfernung der Fett- und Bindegewebskapsel hat Rovsing als eigene Methode als „Nephrolysis“ beschrieben.

Bei Ausführung der Dekapsulation ist in der Regel kein besonders großer Schnitt erforderlich, da stärkere Verwachsungen mit der Umgebung im allgemeinen



Fig. 60. Stumpfe Lösung der Capsula propria.

nicht vorhanden sind und das Luxieren des Organs nach außen meist ohne Schwierigkeit zu bewerkstelligen ist. Mit der linken Hand wird die Niere fixiert und über dem oberen konvexen Rande die Kapsel mit dem Messer durchtrennt und vorsichtig abgelöst. Da leicht eine Verletzung der Nierenoberfläche dabei eintritt, ist es empfehlenswerter, eine Hohlsonde durch die Kapsel zu stoßen und auf derselben die Spaltung vorzunehmen (Fig. 59).

Alsdann wird dieselbe stumpf durch die eingeführten beiden Zeigefinger durch vorsichtige streichende Bewegungen von der Nierenoberfläche bis zum Hilus abgelöst und mit der Schere dicht an demselben abgetragen (Fig. 62). Bei Verwachsungen mit der Nierenoberfläche kann die sonst leicht erfolgende Kapselablösung erschwert sein und zu oberflächlichen Blutungen führen, welche jedoch rasch nach vorüber-

gehender Tamponade stehen. In solchen Fällen oder auch bei leicht zu trennender Kapsel gestaltet sich die Lösung bequemer dadurch, daß man die Kapsel mit Zangen faßt, scharf anspannt und nun die Dekapsulation in geschilderter Weise vornimmt (Fig. 61).

Die Abtrennung mit der Schere erfolgt alsdann in bequemer Weise, wie es Fig. 62 angibt.

Die weiteren Maßnahmen gestalten sich, falls nicht infektiöse Prozesse vorliegen, insofern einfach, als nach Reposition der Niere die Muskeln genäht, die Faszie darüber fest geschlossen und die Hautwunde ohne Drainage durch die Naht

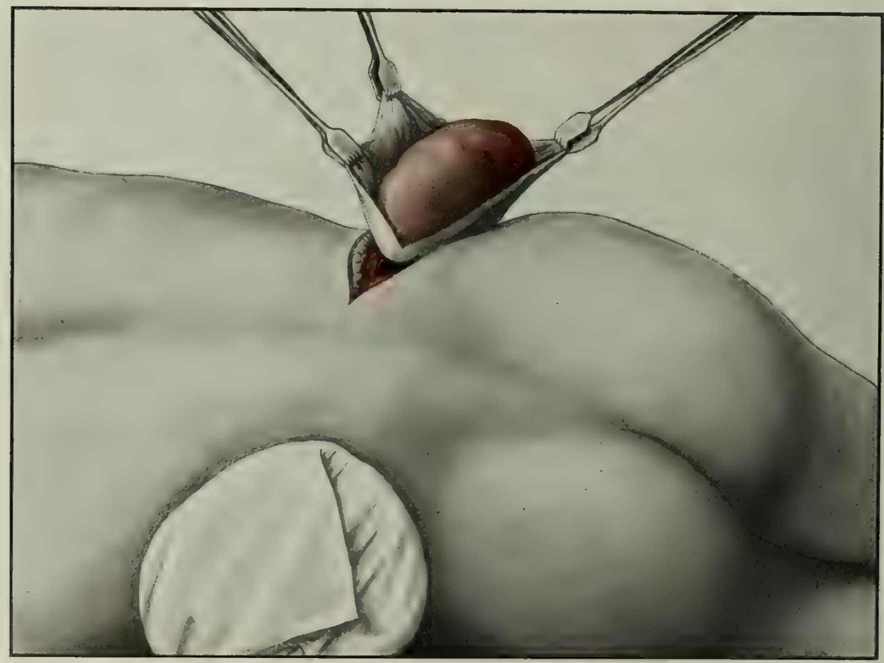


Fig. 61. Die Capsula propria ist abgelöst und ausgebreitet.

vereinigt wird. Bei infizierter Wunde, z. B. bei infektiöser Nephritis, würde das Einlegen eines Drains oder eines dünnen Gazestreifens zur Sicherung des weiteren Wundverlaufes vorzuziehen sein.

Handelt es sich um die gleichzeitige Freilegung und Dekapsulation beider Nieren, wie wir sie oft bei schweren chronischen Nephritiden, sodann bei der Nephritis haemorrhagica und dolorosa oder bei der Nephritis acuta toxica oder infectiosa ausgeführt haben, so kann man den Patienten in Bauchlage mit untergeschobener Rolle bringen und in dieser die Operation auf beiden Seiten vornehmen. Mehrere auf diese Weise vorgenommene Dekapsulationen ließen es wegen der schwierigen Kontrolle der Narkose und der behinderten Atmung bei

derselben ratsam erscheinen, die typische Seitenlage vorzuziehen. Nach Operation der einen Seite und Schluß der Wunde wird der Patient auf die andere gelagert und sofort die Dekapsulation der zweiten Niere angeschlossen.

Ob man die Dekapsulation einzeitig an beiden Nieren ausführen kann, oder ob es geratener ist, nach Entkapselung der einen Niere die der anderen erst nach einem Zeitraum von 8—14 Tagen folgen zu lassen, muß der Zustand des Patienten entscheiden. Wenn angängig ist natürlich zur Ersparung zweier Narkosen und Operationen die einzeitige Vornahme auf beiden Seiten am meisten zu empfehlen. Wenn man einigermaßen schnell operiert, und das ist gerade bei den oft recht elenden

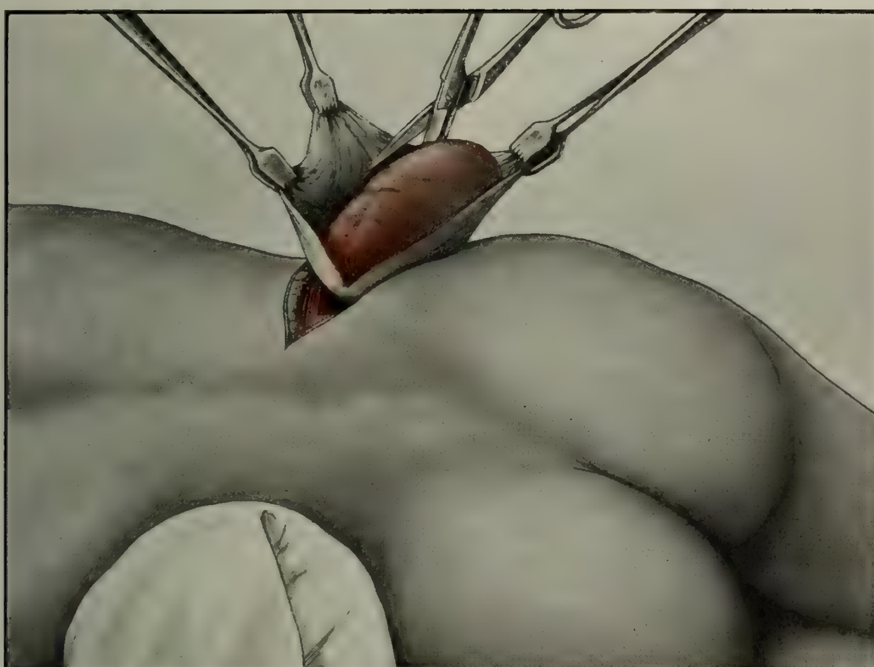


Fig. 62. Die Capsula propria wird am Hilus abgeschnitten.

Patienten in diesen Fällen sehr erwünscht, so kann die fast stets unkomplizierte Freilegung der Niere und ihre Dekapsulation sehr rasch vollendet werden, und haben wir in unseren Fällen niemals einen direkten Nachteil durch die Operation gesehen.

Dekapsulation.

Albarran, J., De l'intervention chirurgicale dans les Néphrites médicales. XVe Congrès international de médecine, Lisbonne 1906.

Asch, R., Nierendekapsulation bei puerperaler Eklampsie. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1908, Nr. 21.

Bakes, Neues Verfahren zur operativen Behandlung der chronischen Nephritis. Kongreß d. deutsch. Ges. f. Chir., 1904.

Baum, Nierendekapsulation bei Eklampsie. Sitzung d. gynäkol. Ges. in Breslau, 3. Dez. 1907. Ref. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1908, Nr. 12.

de Bovis, R., De la décapsulation du rein dans le traitement de l'éclampsie. La semaine méd., 1907, Nr. 10.

Casper, L., Die verschiedenen Arten der Anurie, ihre Pathogenese und Therapie. Therapie der Gegenwart, Okt. 1907.

Le Dentu, Pr., Traitement chirurgical des néphrites chroniques. Ann. des mal. des organes génito-urinaires, Bd. I, Nr. 8, 1906.

Edebohls, G. M., Renal decapsulation for puerperal eclampsis. Amer. Gynecol. Soc. 03.

Edebohls, G. M., Nierendekapsulation, Nephrokapsektomie (Edebohls) und Nephrolysis (Rovsing). Zentralbl. f. Chir., 1904, XXXI.

Edebohls, G. M., Die Heilung der chronischen Nierenentzündung durch operative Behandlung. Übers. v. O. Beuttner, Genf 1903.

Edebohls, G. M., Die chirurgische Behandlung des chronischen Morbus Brightii. Übersetzt von W. Karo. Monatsbl. f. Urol., Bd. VII.

Edebohls, G. M., The Surgery of Nephritis. New York Med. Journ., 1904.

Edebohls, G. M., Renal decapsulation versus nephrotomy, resection of the kidney and nephrectomy. Brit. med. Journ., 1902.

Edebohls, G. M., Renal Decapsulation for chronic Brights disease. Med. Record, 1903.

Elliot, B. R., The medical aspects of decapsulation of the kidneys for the cure of chronic Brights disease. New York med. Journ., 1904.

Ertzbischoff, P., Traitement chirurgical des nephrites (rénodécortication). Thèse de Paris, 1906, Nr. 436.

Ferguson, A. H., Surgical treatment of nephritis. New York med. Journ., 1904.

Gatti, C., Die Nierenentkapselung bei chronischer Nephritis. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXVII, Heft 3.

Giordano, De l'intervention chirurgicale dans les nephrites medicales. XV. Internation. Kongr. f. Chir., 1906.

Guitéras, R., The operative treatment of chronic Brights disease. New York med. Journ., 1903.

Guitéras, R., The surgical treatment of brights disease. Journ. of Cut. and Gen. Ur., 1902.

Girgolaff, S. S., Experimentelles zur Anastomosenerzeugung für die Niere. Zentralbl. f. Chir., 1907, Nr. 50.

Jaboulay, Décapsulation du rein dans la néphrite unilatérale. La Presse méd., 1903.

Kehrer, E., Die Nierendekapsulation bei Eklampsie. Zeitschr. f. gyn. Urolog., Bd. I.

Kleinertz, F., Zwei Fälle von Nierendekapsulation bei Eklampsie. Zentralbl. f. Gynäkologie, Nr. 36.

Kümmell, H., Über die Edelbohlssche Operation. Ärzt. Verein in Hamburg, 3. März 1908.

Kümmell, H., Operative Behandlung der Nephritis. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1912.

Lambert, De l'incision libératrice de la capsule du rein. Gaz. Méd., 1897, Nr. 37. Rev. d. chir., 1897, Nr. 3.

Lépine, Chirurgische Eingriffe bei der Nephritis chronica. Semaine méd., 1902.

Lipburger, J., Über Dekapsulation der Nieren wegen Morbus Brightii. Therap. Monatsh., 1908, Nr. 10.

Macdonald, W. C., Surgical treatment of nephritis. New York med. Journ., 1904.

Mohr, Die chirurgische Behandlung der Nephritis. Volkmanns Vorträge, 1904, Nr. 383.

Müller, E., Über die Entkapselung der Niere. Med. Klinik, Nr. 45.

Pasteau, O., La décapsulation dans les néphrites médicales. Assoc. fr. d'urol. 8[e] sess., 1904, C. R. 669—680.

Pasteau, O., De l'intervention chirurgicale dans les néphrites médicales. XV[e] Congrès intern. de médicine, Lisbonne 1906.
Patel et Cavaillon, Du traitement chirurgicale des néphrites. Annal. des mal. des organs génito-urinaires, 1903.
Porcile, Beiträge zum Studium der Nierendekapsulation. La Clinica chirurgica, 1907, Nr. 3.
Pousson, A., De l'intervention chirurgicale dans les néphrites médicales. XV[e] Congrès intern. de médicine, Lisbonne 1906.
Pousson, A., Chirurgie des Nephrites. Paris 1909.
Reifferscheid, K., Die Dekapsulation der Nieren bei der Eklampsie. Zeitschr. f. gynäk. Urologie, Bd. I.
Rovsing, T., Zur Behandlung des chronischen Morbus Brightii durch Nephrolysis und Nephrokapsulektomie. Zentralbl. f. Chir., 1904, Bd. XXXI, S. 513.
Rosenstein, P., Dekapsulation der Nieren bei Morbus Brightii. Kongr. d. Ges. f. Chir., 1904.
Sippel, Dekapsulation der Nieren bei Eklampsie. Zentralbl. f. Gynäkologie, 1911.
Stern, C., Experimentelle und klinische Untersuchungen zur Frage der Nierenaushülsung nach Edebohls. Mitteil. aus den Grenzgebieten der Med. und Chir., 1905, Bd. XIV, Heft 5.
Stern, C., Beiträge zur chirurgischen Behandlung der chronischen Nephritis. Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexualorg., 1904.
Tuffier, Th., A propos de la Décapsulation du rein. La Presse méd., 1904.
Zesas, Chirurgische Behandlung der Nephritis. Volkmanns klin. Vorträge, 1912, Nr. 666.
Zondek, M., Die chirurgische Behandlung der chronischen Nephritis nach Edebohls. Mitteil. aus den Grenzgebieten der Med. und Chir., III. Supplementband, 1907.

II. Die Nephropexie, die operative Behandlung der Wanderniere.

Die Wanderniere kann in vielen Fällen, besonders dann, wenn sie nur die Teilerscheinung einer allgemeinen Erschlaffung der Bauchorgane, einer gleichzeitigen Gastro- und Enteroptose ist, erfolgreich mit diätetischen Kuren und zweckentsprechenden Bandagen behandelt werden.

Vor einer längeren Reihe von Jahren, als die Fixation der Wanderniere in die Chirurgie eingeführt und die verschiedensten Methoden angegeben waren, wurde eine sehr weitgehende und oft kritiklose operative Behandlung ausgeführt. Es hat keinen Wert, bei einer allgemeinen Gastroptose die Wanderniere allein zu fixieren, da die übrigen mit dem Leiden verbundenen Beschwerden dadurch nicht beseitigt werden.

Während man früher aus den eben erwähnten Indikationen die Nephropexie in einer großen Anzahl von Fällen ausführte, geht man jetzt kritischer und nach bestimmten Indikationen an die operative Behandlung der Wanderniere heran.

Wir pflegen die Wanderniere zu operieren, wenn es sich um eine durch Trauma entstandene bewegliche Niere handelt, die nicht die Teilerscheinung einer allgemeinen Gastroptose ist, und zweitens wenn durch die Wanderniere Abknickung, Zerrung und Drehung des Ureters mit ihren Folgezuständen hervorgerufen werden. Die im Anschluß an den Ureterverschluß öfter entstehenden Hydronephrosen mit ihren Schmerzattacken verlangen eine Beseitigung der Nierenverlagerungen und eine Herstellung möglichst normaler Verhältnisse durch Befestigung des Organs.

Nachdem der Hamburger Chirurg Martini im Jahre 1878 die Wanderniere durch Nephrektomie operativ in Angriff genommen hatte, wurde diese radikale Methode durch die Nephropexie, die Befestigung der Wanderniere durch die Naht, von Hahn 1881 ersetzt.

Die Methode bestand in Freilegung der Niere, meist durch den Simonschen Schnitt, stumpfe Durchtrennung der Muskeln, Spaltung der Fettkapsel und Vorziehen der Niere, Bildung eines Kapsellappens aus der hinteren Fläche der Capsula propria und Fixation desselben an Haut und Unterhautzellgewebe, sowie gleichzeitige Naht der Capsula adiposa an die Muskeln und Faszien der Weichteilwunde. Alsdann Tamponade der Wunde mit Jodoformgaze und Bettruhe der Kranken während mehrerer Wochen.

Diese ursprüngliche Hahnsche Methode ist in vielfacher Weise modifiziert durch Veränderung der Schnittrichtung (Küster, Czerny, Penn), durch Erhaltung der Capsula propria (Albarran, Rotter u. a.) und durch Spaltung, Lappenbildung und Resektion der Kapsel in mehr oder weniger großer Ausdehnung (Obalinski, Tuffier, Edebohls u. a.).

Die Naht wurde vielfach nur durch die Kapsel gelegt (Schede, Edebohls u. a.), während in späteren Jahren das Parenchym der Niere durchstochen und darin ein wesentlicher Fortschritt gesehen wurde.

Die Fixation der Niere wurde von einigen an den Weichteilen der Bauchwand vorgenommen, von anderen an dem Periost der resezierten XII. Rippe oder an ihr selbst (Guyon, Küster, Israel). Auch komplizierte Methoden verschiedener Art wurden angegeben.

Als Nahtmaterial wurde Katgut, Seide, Silberdraht, kurz alle üblichen chirurgischen Nahtmaterialien verwandt.

Man sieht aus den vielfachen Methoden, daß die Befestigung der Niere an normaler Stelle nicht leicht ist und daß wirklich normale Verhältnisse schwierig zu erreichen sind. Dies wird noch klarer, wenn man sich die Art der Befestigung der Niere und die sie veranlassenden anatomischen Verhältnisse, welche ich in den Vorbemerkungen eingehender besprochen habe, ins Gedächtnis zurückruft.

Die Methode der Nephropexie, welche sich bei uns gut bewährt hat, besteht darin, daß wir in der geschilderten Weise mit dem lumbalen Schrägschnitt die Niere freilegen, sie luxieren und vor die äußere Wunde ziehen. Alsdann legen wir (Fig. 63) durch Haut, Muskulatur und Faszie drei Seidennähte, führen dieselben durch den oberen Pol, die Mitte und den unteren Pol der ganzen Niere, etwa 3 cm vom Nierenrande entfernt (das Nierengewebe tiefer fassen als das Bild es wiedergibt), und durchstechen dann in derselben Weise Faszie, Muskulatur und Haut des gegenüberliegenden Wundrandes. Die Niere wird alsdann reponiert, die vorher selbstverständlich zurückgeschobene und gespaltene Kapsel reseziert und die Faszie über der Niere mit fortlaufender Katgutnaht vernäht. Einige der Nähte durchdringen die Capsula propria und die oberflächliche Rindenschicht der Niere. Schluß

der Bauchwunde durch sorgfältige Vereinigung der Muskulatur mit fortlaufender Katgutnaht, der Hautwunde mit einigen Seidennähten und Michelschen Klammern. Nachdem die Wunde vollständig geschlossen ist, werden die drei vorher durch das Nierenparenchym gelegten Seidennähte durch allmähliches und vorsichtiges Anziehen geschlossen und über der Haut geknotet.

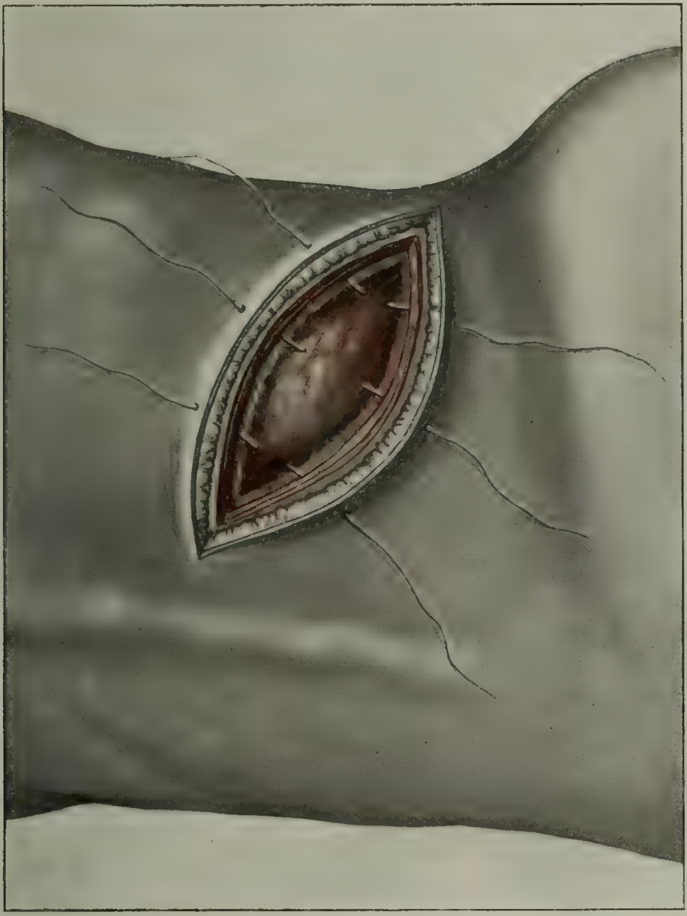


Fig. 63. Fixierung der Wanderniere.
Drei Fäden sind durch die Nierensubstanz gelegt.

Ich halte es für wichtig, daß ohne Tamponade und Drainage die Wunde geschlossen wird, um unter Vermeidung eines späteren Bauchbruches eine möglichst feste, die normalen Verhältnisse wiederherstellende Heilung der Bauchwunde zu erzielen und der angelegten Niere einen sicheren Halt zu gewähren. Wir lassen die Patienten nur wenige Tage liegen und alsdann vorsichtig das Bett verlassen. Auch hier hat die Erfahrung gelehrt, daß die Narbe fester wird und die Muskulatur

dabei weniger atrophiert als durch längeres Liegen. Die drei tief durch das Nierenparenchym gelegten Seidennähte bleiben etwa drei Wochen bis zur Entlassung des Kranken liegen. Die mit dieser Methode erzielten Erfolge sind sehr zufriedenstellend.

Die Freilegung der Niere bei Wanderniere macht bei der oft weitgehenden Verlagerung des Organs zuweilen Schwierigkeiten. Es ist daher zu empfehlen, nach Durchtrennung der Muskeln die Niere durch die Hand eines Assistenten in die Wunde hineindrängen zu lassen und dann erst die Faszie und Kapsel zu durchtrennen.

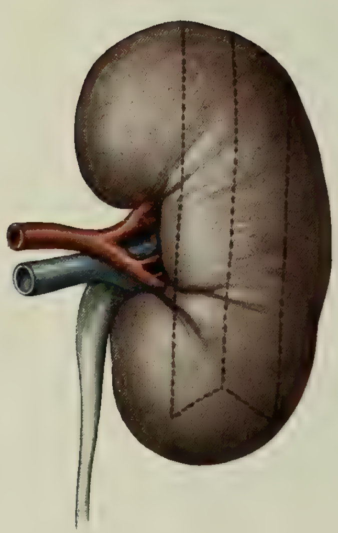


Fig. 64.

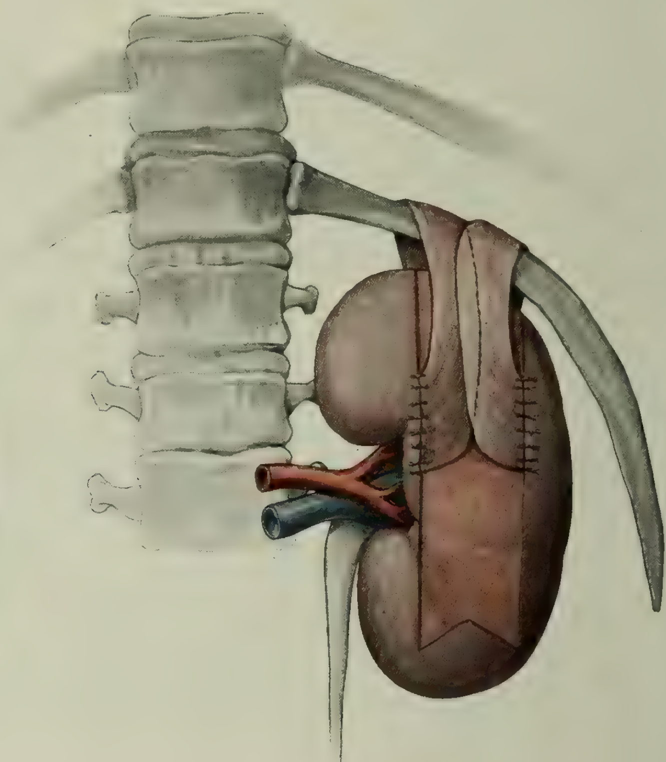


Fig. 65.

Die Operation der Wanderniere nach Vogel.

Die Methode von Vogel in Dortmund zur Fixation der Wanderniere, die kürzlich mitgeteilt wurde und welche mir sehr praktisch zu sein scheint, veranschaulichen die Figuren 64, 65, 66. Die Methode verbindet die Fixation der beweglichen Niere an der XII. Rippe, wie sie von Guyon u. a. mit Seide ausgeführt wurde, mit der gleichzeitigen Benutzung von Teilen der Capsula propria als Fixationsmaterial.

Die Methode wird so ausgeführt, daß aus der Niere ein Kapsellappen gebildet wird, wie Fig. 64 es zeigt; derselbe wird mit der Basis etwas jenseits des oberen

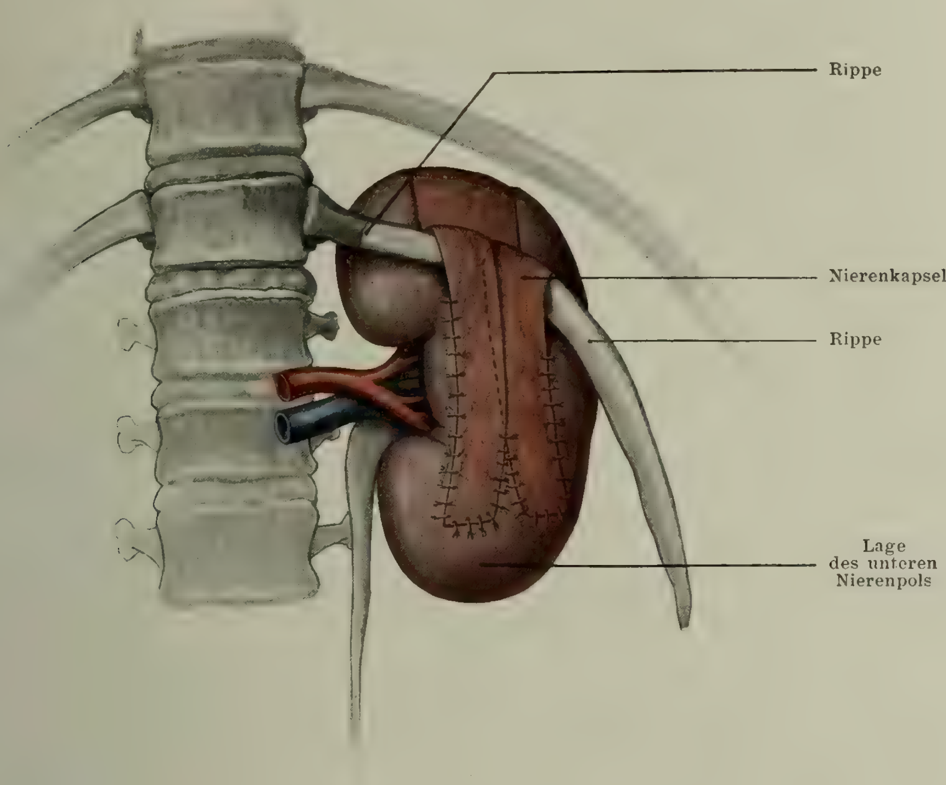


Fig. 66. Die Operation der Wanderniere nach Vogel.

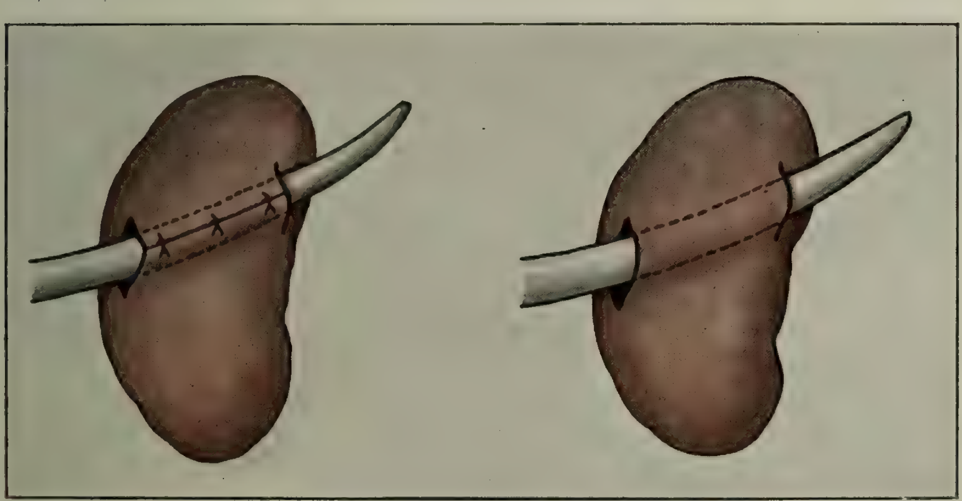


Fig. 67. Fixation der Wanderniere nach Narath.

Pols hochgeklappt und der Länge nach in zwei Züge gespalten. Diese werden durch einen ca. $1\frac{1}{2}$ cm langen Weichteilschnitt dicht an der XII. Rippe um diese herumgeführt und mit dem Kapselrest auf der Niere wieder vereinigt (Fig. 65). Ob der Rippenschlitz sub- oder extraperiostal angelegt wird, scheint Vogel wenig wichtig.

Um die Niere nicht zu oberflächlich zu lagern und dem Druck der darübergenähten Rumpfmuskulatur zu sehr auszusetzen, wird die XII. Rippe peripher von ihrem Ansatz am Querfortsatz mit einem stumpfen Instrument durchbrochen und der Niere damit ein gewisser Spielraum, im Sinne einer Verlagerung nach vorn nach der Bauchhöhle hin, gegeben.

Um die Niere hoch genug zu fixieren, wurde die Methode, wie Fig. 66 zeigt, so modifiziert, daß die Kapselzüge durch etwas andere Anordnung die Niere zur Hälfte hinter der zwölften Rippe zum Verschwinden bringen.

Der subrenale Raum wird nicht tamponiert, sondern durch fortlaufende Naht, welche das Peritoneum von rückwärts her zusammenrafft, zum Schwinden gebracht. Die Methode scheint mir praktisch und der Nachprüfung wert.

In einfacherer Weise verfährt Narath, indem er nach Hervorziehen der beweglichen Niere die Capsula propria mit zwei Seitenschnittchen und einem Längsschnitt spaltet und über der Rippe zusammennäht (Fig. 67).

Nephropexie.

Albarran, J., Technique de la néphropexie. La Presse méd., 1906, Nr. 32.

Bàzy, P., Sur un procédé de néphropexie. Bull. et mém. de la Soc. de Chir., 1889, Bd. XXV.

Bishop, E. St., Mobile kidney, with descript. of an operation for anterior nephropexy. The Lancet, 1907.

v. Bonney, Injourous renal mobility (nephrospasis) in relation to gynaecology: found on the examination of one hunderd consecutive patients. Edinburgh Med. Journ., 1902.

Büdinger, K., Über Wanderniere. Grenzgebiete, 1889, Bd. IV.

Canac-Marquis, Nephrorraphie. Nouveau procédé opératoire. La Presse méd., 1903.

Cathelin, F., Sur la néphropexie. Tribune méd., 1907.

Chariani, Periostnephropexie mittels Transfixion. Congr. d. Società Italiana d. Chirurgia, September 1906.

Edebohls, The Technic of nephropexie as an operation per se and as modified by combination with lumbar appendicectomy and lumbar exploration of the bile passages. Annal. of surgery, Februar 1902.

Edebohls, The bandages for Nephroptosis. Med. Record, 4. Mai 1901.

Frank, Über Erfahrungen auf dem Gebiete der Nephrorrhaphie. Berliner klin. Wochenschr., 1889, Nr. 9.

Ferguson, A. H., A new technic for Nephropexie. The Journal of the American Medical Association, Aug. 1908.

Fiori, P., Klinische Beobachtungen über 30 Nephropexien. La Medicina Ital., Nr. 13.

Friedrich, Operative Behandlung der Wanderniere. Archiv f. Gynäk., Bd. CXXIII.

Giannattasio, Klinischer Beitrag zur Nephropexie. Il Policlinico, Sezione pratica, 1905, Bd. XLIX.

Guitéras, R., The technic of nephropexy. Med. Record, 1903.

Guyon, F. Note sur deux cas de nephrorrhaphie. Bull. de l'Acad. de méd., 1889, Bd. XXI.

Hahn, E., Die operative Behandlung der beweglichen Niere durch Fixation. Zentralbl. f. Chir., 1881.

Harlan, Karl, Mobile Kidney, with a discript. of an operation for anterior nephropexy. The Lancet, 1907.

Hinds Howel, S. M. and Wilson, Movable Kidney. The Practitioner, 1907.

Hochenegg, Zur klinischen Bedeutung der Nierendystopie. Ein Fall von operierter Beckenniere. Wiener klin. Wochenschr., 1900, Nr. 1.

Hofmann, Zur Technik der Nephropexie. Bruns Beiträge zur Chir., Bd. XII.

Jaboulay, M., Méthode opératoire pour la néphropexie. Lyon méd., 1895, Bd. LXXX.

Jonnescu, Th., Sur la nephropexie. 10me Congr. franç. de chir., 1896, S. 527. Rev. de gyn. et de chir., abd., 1897, Bd. I.

Keen, W. W., Nephrorrhaphie. Ann. of surg., Bd. XII, 1891.

Keppler, Fr., Die Wanderniere und ihre chirurgische Behandlung. Langenbecks Archiv f. klin. Chir., Bd. XXIII, S. 520.

Lauenstein (Martini), Exstirpation der Wanderniere. Langenbecks Archiv, Bd. XXVI, H. 2.

Legueu, F., Le rein mobile. Paris 1906.

Lloyd, J., Practical observations on kidney stone and on kidney mobility. Practitioner 1887, September.

Mariani, S., Periostnephropexie mittelst Durchbohrung. Il Policlinico sez. pratica, 1907, Nr. 4.

Martynow, Über die Fixation der Wanderniere durch Naht. Monatsbericht f. Urologie, 1903, Heft 4.

Marwedel, Wanderniere und Gallenstein. Beitr. f. klin. Chir., Bd. XXXIV.

Morris, The Symptoms and treatment of movable kidney. Brit. med. Journ., 1901.

Narrath, Zur Operation der Wanderniere. Zentralbl. f. Chir., 1912, Nr. 48.

Riedel, B., Über die verschobene an falschem Orte durch Verwachsungen festgelegte rechte Niere. Deutsche med. Wochenschr., 1908, S. 41—42.

Rochet, Déplacement du rein à la suite d'opérat. sur cet organe. Soc. de Chir. de Lyon, 4. VI. 1908. Rev. de Chir., 1908, a, p. 170.

Rosenberger, G. A., Die intraperitoneale Anheftung der Wanderniere. Münchener med. Wochenschr., 1888.

Ruggi, Rationelle Methode zur Fixation der Wanderniere in relativ normaler Position. Zentralbl. f. Chir., 1903, Nr. 17.

Thomas, Modified Vulliets nephropexy simplified by the use of a swivel tenotome. Brit. med. Journ., 1902.

Tillmanns, Über Nephrorrhaphie und Nephrektomie der Wanderniere. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XXXIV.

Vogel, Zur Operation der Wanderniere. Zentralbl. f. Chir., 1912, Nr. 41.

Wilson, H. and Howell, H., Movable kidney, its patology, symptoms and treatment. Referat in The Lancet, 25. VI. 1907, S. 240.

Wuhrmann, F., Beitrag zur Pathologie und Diagnose des Ren mobile. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LIII, S. 147, 1899.

III. Die Nephrotomie, die Spaltung der Niere.

Die Indikationen für die Spaltung der Niere und die Freilegung der Kelche und des Nierenbeckens sind verschieden. Einmal kann sie, wie wir bereits gesehen haben, einen rein explorativ diagnostischen Zweck verfolgen, wenn es uns trotz Anwendung aller bekannten Hilfsmittel nicht gelingen will, die Ursache der Beschwerden zu ergründen, und zweitens verfolgt sie therapeutische Zwecke. Die Nephrotomie ist die eigentlich konservative Nierenoperation, welche die

verschiedensten Leiden mit Erhaltung des Organs zu beseitigen strebt. Die Spaltung der Niere wenden wir an bei den verschiedenen Formen der Nephritis (infektiöse Nierenentzündung, Neuralgie, Anurie und Blutung), ferner bei den entzündlichen Prozessen des Organs (den multiplen Abszessen im Nierenparenchym, der Abszeßniere, der Hydro- und Pyonephrose), bei denen eine vollständige Entfernung der ganzen Niere nicht erforderlich erscheint. Ferner bei weitgehender tuberkulöser Erkrankung beider Nieren, bei denen die sonst notwendige Nephrektomie ausgeschlossen ist, bei Vorhandensein nur eines Organs, sei es, daß dieses angeboren oder durch operative Eingriffe veranlaßt ist, und endlich bei dem wohl die häufigste Veranlassung zu diesem Eingriffe gebenden Nierensteinleiden.

Die Ausführung der Operation geschieht in der Weise, daß die Niere in der geschilderten Weise durch den lumbalen Schrägschnitt freigelegt und luxiert wird. Es ist notwendig, sie möglichst weit aus der Wunde herauszuheben, um ein freies, nicht beengtes Operationsfeld zu haben. Bei der Lösung von Verwachsungen muß besonders in der Gegend des Nierenstiels ein vorsichtiges Vorgehen beobachtet werden, um Verletzungen der Nierengefäße zu vermeiden.

Die Gefäße der freigelegten, von der Fettkapsel befreiten Niere, sowie der Ureter werden zunächst abgeklemmt (Fig. 68), um die notwendige blutlose Spaltung der Niere, welche uns allein einen klaren und sicheren Überblick gewährt, vornehmen zu können. Die dazu angewandten Maßnahmen sind verschieden. Die Hand eines geübten Assistenten genügt vielfach allein, um durch Kompression der Gefäße und des Ureters die Blutzufuhr abzusperren. Im Notfall kann der Operateur selbst mit der linken Hand die Nierengefäße komprimieren und damit gleichzeitig das Organ für die Inzision fixieren. Ich habe das zuweilen bei einfacher Spaltung der Niere und Abtasten des Beckens mit oder ohne Entfernung eines Nierensteines getan. Bequemer und sicherer ist die Unterstützung eines Assistenten, derselbe kann mit dem dritten und vierten Finger mit nach oben gekehrter Hohlhand oder mit dem zweiten und dritten Finger die Kompression vornehmen. Die manuelle Kompression hat den Vorzug, daß dieselbe nach Belieben nachgelassen oder verstärkt werden kann, daß eine Quetschung der Gefäße ausgeschlossen ist und daß bei einer notwendig werdenden Sondierung des Ureters vom Nierenbecken aus der Katheter leicht eingeführt werden kann durch gelindes Nachlassen der komprimierenden Finger oder, wenn dies möglich ist, durch alleinige Kompression der Gefäße und Freilassen des Harnleiters. Bei sehr starken Verwachsungen, welche das Vorziehen der Niere aus der Wunde erschweren, bewährt sich oft die digitale Kompression.

Statt der komprimierenden Hand wurde ein elastischer Schlauch, ein Gummidrain vielfach angewandt, welcher den Stiel periodisch umschnürt. Wir haben dasselbe als nicht bequem und unpraktisch verlassen und sehen in einer federnden Zange, einer Kocherschen Magenzange, deren Branchen mit Gummi überzogen sind, oder in ähnlichen Instrumenten geeignetere Hilfsmittel. Wir selbst

benutzen eine federnde, leichtgebogene, aus flachen Branchen mit Längsriffelung versehene Zange (Fig. 41). Dieselbe hat sich für alle Verhältnisse praktisch erwiesen, ruft keine Quetschung der Gefäße hervor und gestattet, die Kompression nach Wunsch leichter oder intensiver zu gestalten. Durch ihre winklige Biegung bildet sie kein Hindernis, wie das bei der Kompression durch Assistentenhand mehr oder weniger der Fall ist.

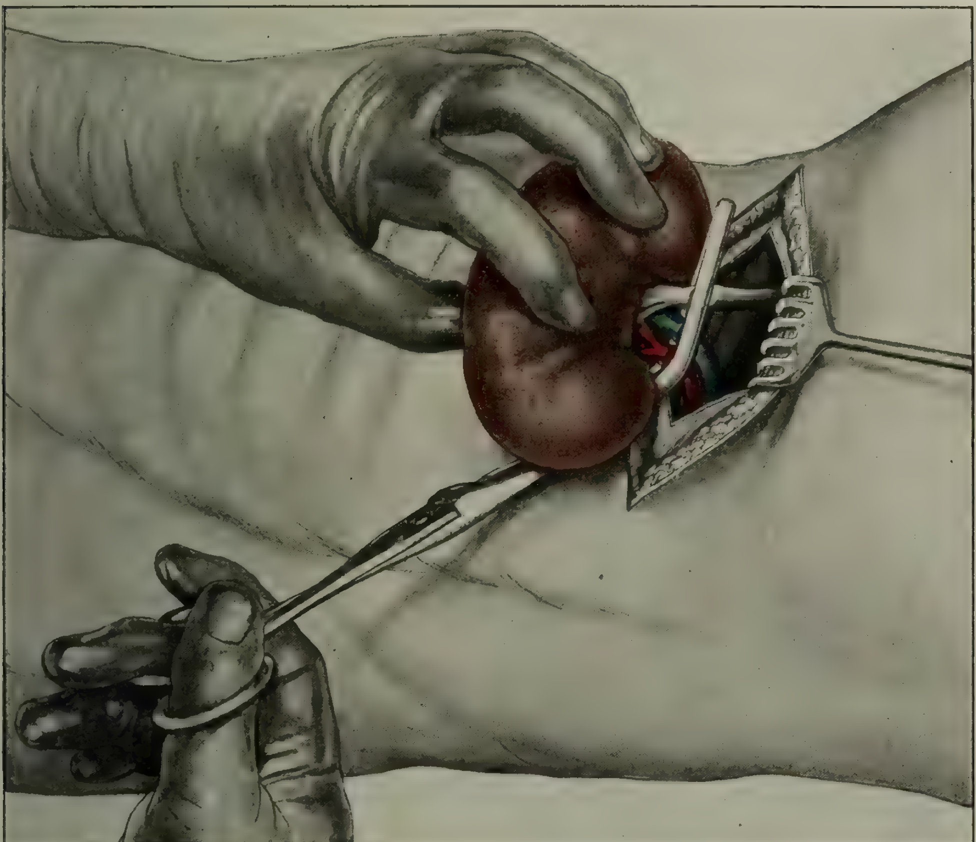


Fig. 68. Abklemmung der luxierten Niere.

Zur Anlegung der Klemme wird die Niere mit der Hand zwischen Daumen und vier Fingern emporgehoben und die Zange um die Gefäße ev. mit dem Ureter gelegt (Fig. 68). Läßt sich die Niere vor das Wundniveau hervorziehen, so gelingt es unschwer, mit der breitgeöffneten Klemme den Nierenstiel zu fassen und abzuschließen.

Bei der Nephrotomie ist die Erhaltung der Capsula propria im allgemeinen, wenn nicht ganz besondere Indikationen dieses verlangen, für die spätere Naht von Wichtigkeit. Nach Fixation der Niere zwischen Daumen auf der einen

und den übrigen vier Fingern auf der anderen Seite, wird der Schnitt auf der Höhe der Konvexität ausgeführt, dabei erinnere man sich der angeführten Gefäßbilder, nach denen sich die Nierenarterie in einen stärkeren vorderen und schwächeren hinteren Ast teilt (Fig. 25—30). Man kann daher nach Zondecks Vorgehen den Schnitt $^1/_2$ cm hinter die Höhe der Konvexität legen. Wir selbst legen ihn meistens direkt auf der Höhe der Konvexität in ihrer Mitte an, da wir nach den vielen Beobachtungen an Gefäßpräparaten der Niere keinen Unterschied in den Verzweigungen gefunden haben, welcher die Rückwärtslegung des Schnittes praktischer erscheinen ließe. Der Schnitt dringt ca. 3 cm in die Tiefe vor, direkt auf das Nierenbecken zuführend. Indem man die beiden Wundflächen vorsichtig mit scharfen Haken auseinanderziehen läßt, kann man sich durch das Auge und den palpierenden Finger überzeugen, ob man einen größeren Kelch eröffnet hat. Von diesem aus kann man leicht die Wand spaltend in das Nierenbecken vordringen. Ein Suchen mit dem Finger im Dunkeln ist stets zu vermeiden, besser ist es, den Nierenschnitt zu verlängern. Die Größe der Inzision hängt natürlich von der Art der Erkrankung ab, welche die Nephrotomie notwendig macht. Bei einer explorativen Inzision braucht dieselbe nicht besonders groß zu sein, während andererseits eine Eiterniere z. B. eine lange Spaltung von einem Pol zum andern verlangt, um alle Hohlräume freizulegen. Bei weitgehenden Prozessen haben wir eine vollständige Teilung der Niere in zwei Hälften mit nachfolgender Tamponade ausgeführt und dadurch Heilung erzielt. Es handelt sich in diesen Fällen um Patienten mit nur einer Niere, die mit zahlreichen Abszessen durchsetzt zu einer Pyonephrose mit Anurie und Urämie geführt hatte.

Die Nephrolithotomie.

Die Nephrotomie, welche wir zur Beseitigung der Nierensteine ausführen, die Nephrolithotomie, beansprucht eine besondere Besprechung. Notwendig ist, daß man sich vor der Operation nicht nur durch die klinischen Symptome, sondern durch das Röntgenbild von dem Vorhandensein und dem Sitz des oder der Steine in den Kelchen oder im Nierenbecken überzeugt. Die Röntgenplatte, welche durch den mehr oder weniger deutlichen Schatten uns Lage und Form des Steines genau angibt, wird als notwendiges Instrument während der Operation bereitgehalten, um, wenn nötig, betrachtet zu werden; besonders bei dem Vorhandensein mehrerer Steine und schwer aufzufindender Konkremente bietet sie eine wesentliche Erleichterung. Fig. 69—71 zeigen verschiedene Formen der Nierensteine im Röntgenbild, wie wir sie aufgenommen haben, Fig. 72 ein Nierensteine vortäuschendes Radiogramm. Die Röntgenbilder zeigen uns, was wir entfernen müssen, und veranlassen uns, die Operation nicht eher zu beendigen, als bis alle auf der Röntgenplatte sichtbaren Steine entfernt sind.

Bei der Ausführung der Lithotomie legen wir die Niere wie zu jeder Nephrotomie frei und klemmen die Gefäße mit der federnden Zange ab. Zur

Entfernung des Steines aus Nierenbecken und Kelchen steht uns der Weg durch die Niere offen oder für geeignete Fälle die Eröffnung des Nierenbeckens, die Pyelolithotomie. Die letztere werde ich mit ihren Indikationen bei den Operationen des

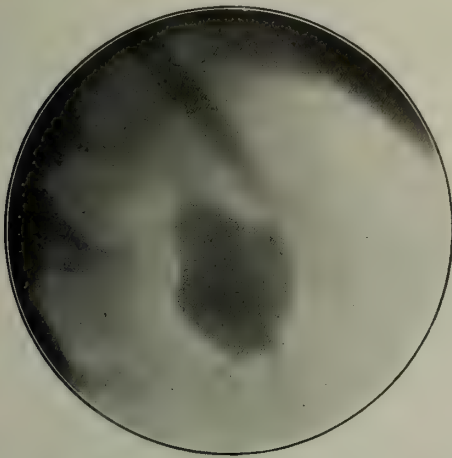


Fig. 69. Großer Stein im Nierenbecken.

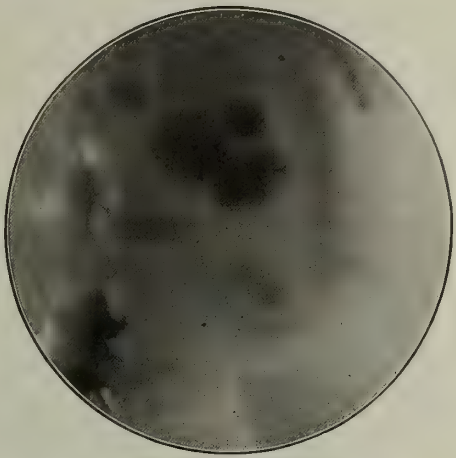


Fig. 70. Stein im Nierenbecken und im Rindenteil der Niere.

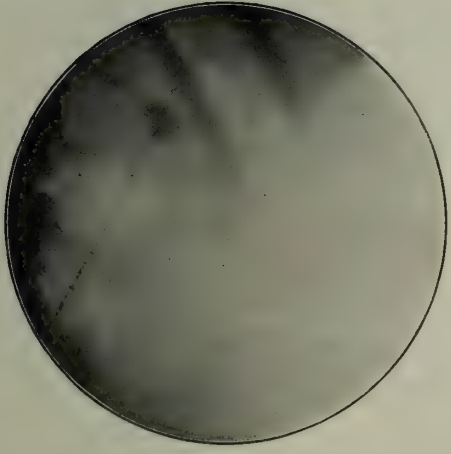


Fig. 71. Nierenstein. Sonde mit Draht im Ureter.



Fig. 72. Drei ringförmige Schatten, die Nierensteine vortäuschen.

Nierenbeckens besprechen. Der Schnitt, den wir in die Niere führen, wird sich naturgemäß nach der Größe des Steines richten müssen. Bei kleineren Steinen und Solitären hat sich folgendes Verfahren, welches, soviel ich weiß, Rovsing zuerst

verwendet hat, sehr bewährt. Mit einer Knopfsonde dringt man, die Lage des Steines nach dem Röntgenbild genau verfolgend, durch das Nierengewebe in das Becken ein und sucht dort den Stein festzustellen, was meist unschwer gelingt (Fig. 73). Längs der den Stein berührenden Sonde wird das Messer durch das Nierenparenchym auf den Stein gestoßen und die Sonde entfernt. Auf dem Messer gleitet alsdann eine lange Kornzange in das Nierenbecken, faßt den Stein und extrahiert ihn, nachdem das Messer entfernt ist (Fig. 74). Diese Operation ist eine sehr schonende, da die Nierenwunde nicht größer zu sein braucht, als die ein-

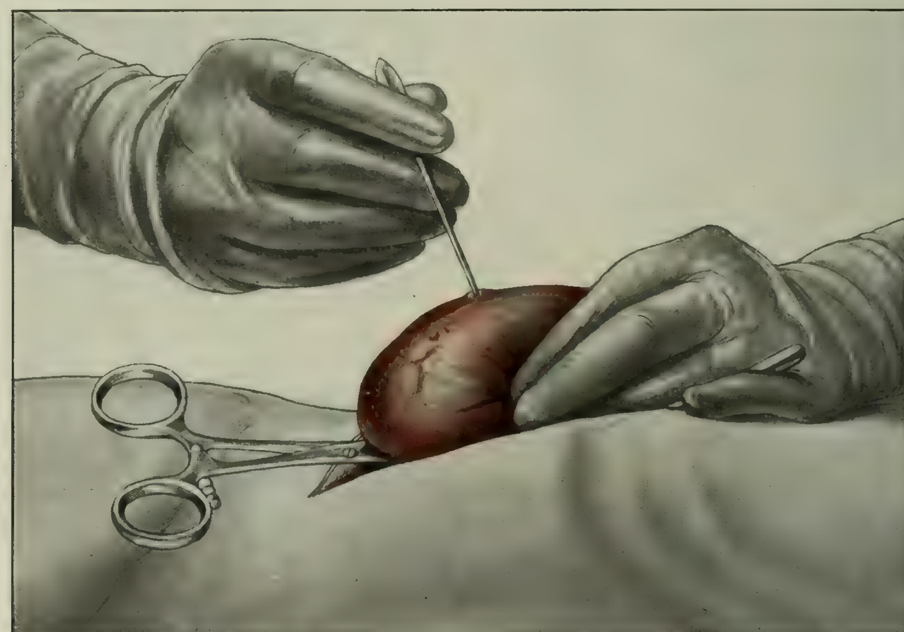


Fig. 73. Niere abgeklemmt. Einführen einer Sonde zum Suchen des Steines. Die linke Hand fixiert die Niere.

dringende Zange oder der untersuchende Finger verlangt. Nach Entfernung des Steines pflegen wir das Nierenbecken auszuspülen, um etwaige minimale Bröckel zu entfernen und die Wunde zu schließen.

Erfordern die Verhältnisse ein Abtasten des Nierenbeckens, so dringt der Zeigefinger vorsichtig durch die Operationswunde in dasselbe ein, wie es Fig. 75 veranschaulicht.

Bei festsitzenden oder größeren Steinen ist naturgemäß eine breitere Eröffnung notwendig. Dies ist besonders der Fall, wenn es sich um infizierte Steine mit Erweiterung der Kelche und des Nierenbeckens handelt. Hier fordert mehr als die Größe des Steines, das erweiterte und infizierte Niereninnere eine längere Inzision

und eine gründliche Freilegung. Fig. 76 zeigt die breite Spaltung der Niere wegen hochgradig erweiterten und infizierten Nierenbeckens. Die Pyonephrose war durch den fest im Beckenausgang sitzenden Verschlußstein und durch sekundäre Infektion auf hämatogenem Wege entstanden.

Als Schnitt bevorzugen wir den geschilderten Sektionsschnitt, weil er uns den weitesten Überblick über das Niereninnere gibt. Marwedel hat für kleine unkomplizierte Nierensteinfälle den queren Schnitt empfohlen, welcher die Gefahr

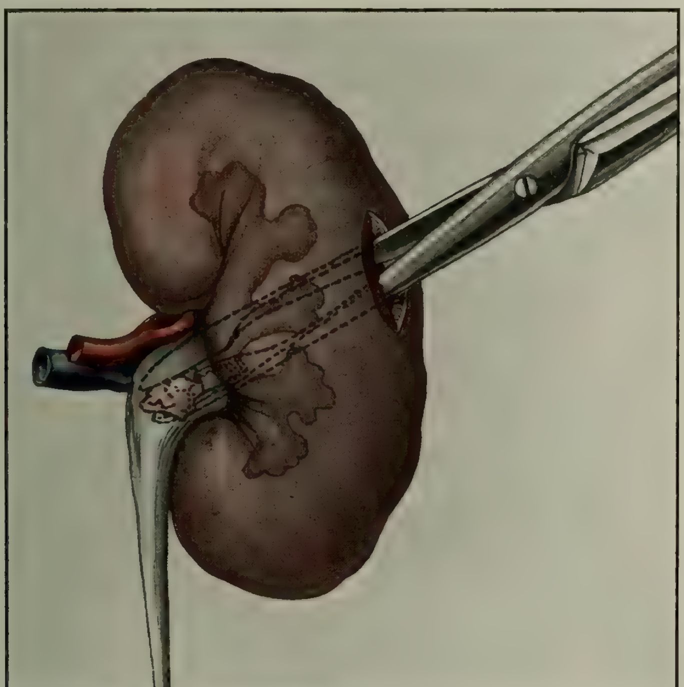


Fig. 74. Fassen eines Nierenbeckensteines mittels Kornzange nach Anlegung eines kleinen Nierenschnittes.

einer sekundären Blutung verringert, indem weniger Gefäße dabei durchschnitten werden. Wir haben denselben in einigen Fällen versucht, können jedoch bei der immerhin beschränkten Anwendungsmöglichkeit keinen Vorzug vor dem Längsschnitt finden.

Die Eröffnung des Nierenbeckens bietet bei kleineren Steinen oder bei der Nephrotomie aus anderen Gründen zuweilen Schwierigkeiten, indem das Messer sich in das um das Nierenbecken gelegene Fettgewebe verirrt. Wenn man in der Mitte der Konvexität das Nierenparenchym ca. 3 cm tief durchtrennt, die Wundflächen mit scharfen Haken auseinanderhaltend, und sich möglichst genau in der Mitte hält ohne nach den Seiten abzuweichen, so wird man meist auf den breitesten Kelch stoßen,

jedenfalls bald einen solchen eröffnen, in welchen man eine Hohlsonde einführen und darauf die Spaltung nach dem Becken hin vornehmen kann.

Wichtig ist besonders bei größeren Steinen oder bei zahlreichen kleineren Konkrementchen, welche wie Grieß die Kelche ausfüllen, gründliche Spaltungen vorzunehmen und durch Eröffnung der Kelche die Konkremente aus allen Schlupfwinkeln hervorzuholen; eine gründliche Ausspülung mit sterilem Wasser muß die feinsten

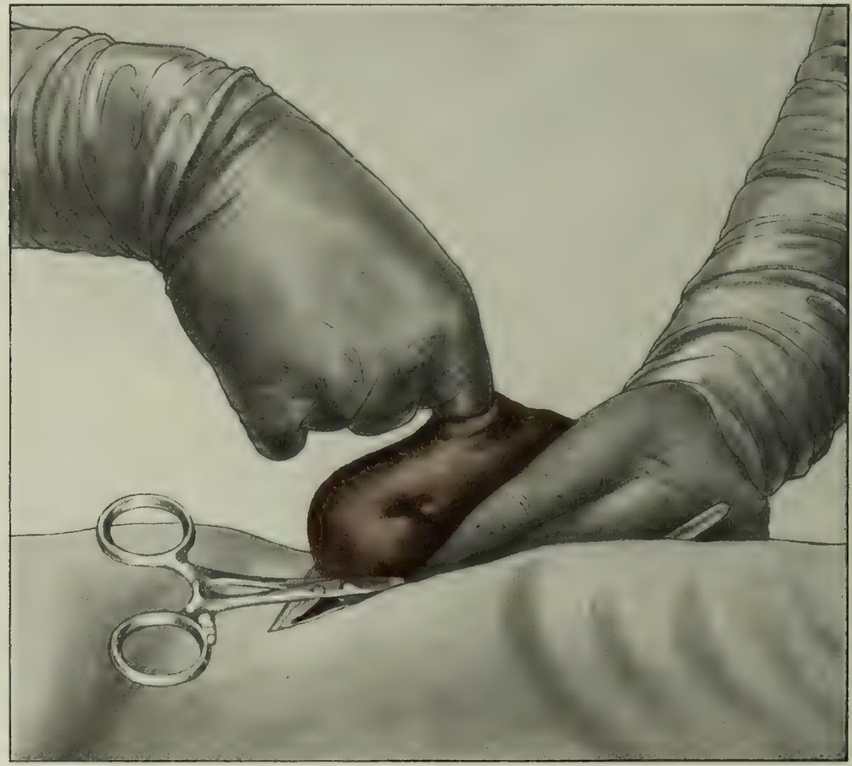


Fig. 75. Eindringen des Fingers in die gespaltene Niere zum Suchen des Steins. Die linke Hand fixiert die Niere, die Klemme ist angelegt.

Steinreste beseitigen. Man darf nicht vergessen, daß um ein zurückgelassenes Konkrement eine neue Steinbildung eintritt und zu weitgehenden Rezidiven führen kann. Dies ist naturgemäß weit mehr bei den infizierten, sich in die Nierenkelche verbreitenden Steinen der Fall, als bei den nicht infizierten primären, in dem Nierenbecken ruhenden Konkrementen.

Beim Anlegen der Klemme kann es vorkommen, daß dieselbe oberhalb des Steines angelegt wird, wenn derselbe tief im Nierenbecken oder im Anfangsteil des Ureters sitzt. Bei Eröffnung des Nierenbeckens ist dann kein Stein zu finden, obwohl derselbe auf der Röntgenplatte zweifellos sichtbar ist. Man entferne in solchen

Fällen die Klemme, indem man zur Vermeidung von Blutungen mit der linken Hand die Gefäße komprimiert, und lege sie tiefer oder suche den im Anfangsteil des Ureters sitzenden Stein nach dem Vorgehen Israels in das Nierenbecken zurückzuschieben. Gelingt dies nicht, muß der lumbale Schrägschnitt verlängert und der Ureter freigelegt werden, worauf wir bei der Operation der Uretersteine näher eingehen werden.

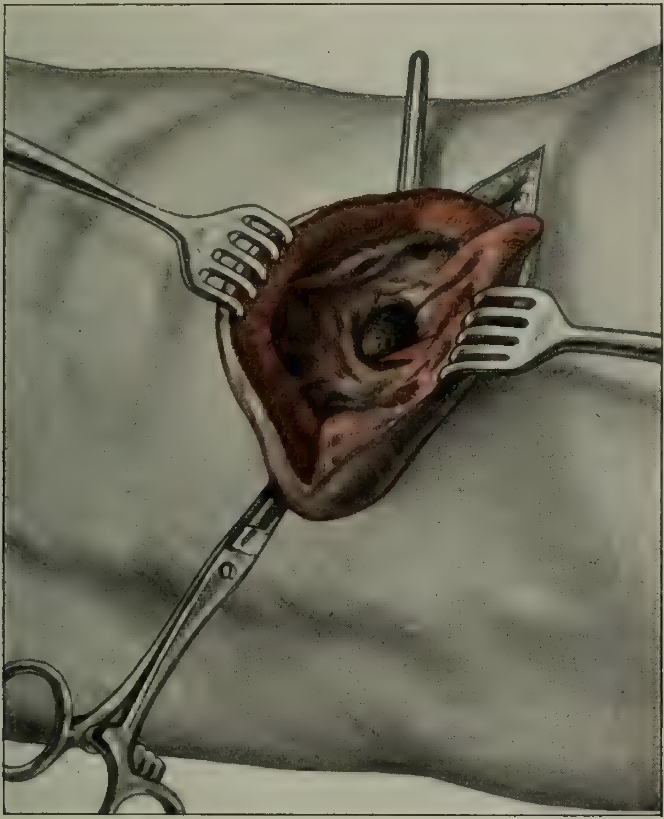


Fig. 76. Nephrolithotomie.
Der Stein ist nach Spaltung der Niere im Nierenbecken freigelegt.

Nach Entfernung des Steines versäume man nicht, den Ureter auf seine Durchgängigkeit zu prüfen, da bei Verschluß desselben der Abfluß nach unten gehindert ist und eine Nierenfistel mit ihren lästigen Folgeerscheinungen bleiben würde. Auch denke man an die Möglichkeit, daß das auf der Röntgenplatte sichtbare Konkrement, wenn es im Nierenbecken nicht gefunden wird, in den Ureter herabgesunken sein kann, wie ich das in einem Falle zu beobachten Gelegenheit hatte. Zur Prüfung der Durchgängigkeit des Ureters führt man eine elastische Sonde mit olivenförmiger Spitze, etwa Nr. 10—12, durch denselben bis in die Blase hinein. Die Sondierung muß vorsichtig geschehen, dem Laufe des Ureters folgend; um Ver-

letzungen zu vermeiden, muß jeder stärkere Druck vermieden werden. Bei Durchgängigkeit des Harnleiters gleitet die Sonde leicht bis in die Blase herab; auch gelingt es auf diese Weise, ein kleines Konkrement, welches sich noch nicht lange im Ureter festgesetzt hat, in die Blase zu befördern, jedoch hüte man sich dabei vor jeder Kraftanwendung.

Die Naht der operativ gespaltenen Niere ist von großer Wichtigkeit. Bei breiter Spaltung des Organs, welche bei infektiösen Prozessen auch eine teilweise Naht ausschließt und ausschließlich eine Tamponade verlangt, kann man zur Vermeidung der Nachblutung die Klemme lösen und größere spritzende Gefäße durch Umstechen sichern. Ist dies nicht möglich, so haben wir über einen eingelegten Tampon von Vioformgaze durch die beiden Nierenhälften einige Katgut-

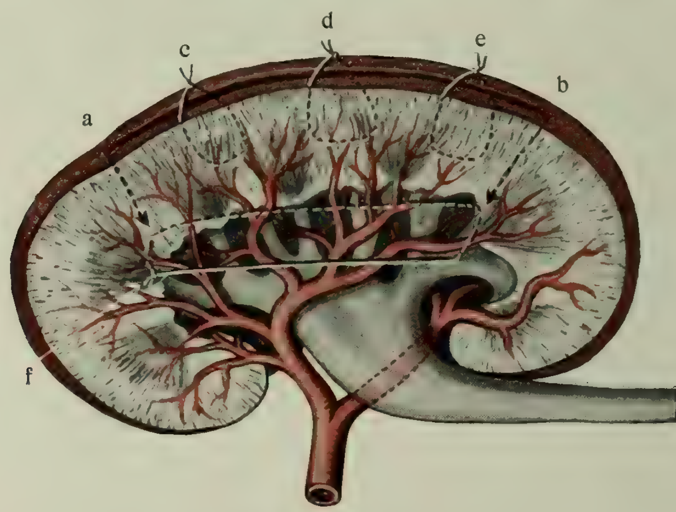


Fig. 77. Verlauf der Fäden bei der Nierennaht.
a—b = Nierenschnitt; c, d, e = oberflächliche Nähte;
f = große, die Substanz tief durchgreifende Nähte.

nähte gelegt und dadurch eine sichere Kompression der Gefäße erzielt. Nach einigen Tagen werden dieselben vor Entfernung der Tamponade durchtrennt.

In der weitaus größten Zahl der Nephrotomien und Nephrolithotomien ist eine exakte Nierennaht entweder vollständig oder bis auf die Drainage möglich.

Unter den verschiedenen Arten der Fadenführung kann ich an der Hand der in Fig. 77 angegebenen Gefäßverteilung unsere Nahtmethode empfehlen. Wie aus der Skizze zu ersehen, durchdringen wir oberhalb des Nierenbeckens mit einer Art Matratzennaht das Nierenparenchym so weit, als dasselbe durch den Schnitt eröffnet ist (f), und knoten den Katgutfaden an der vorderen Fläche. Ist nach Abnehmen der Klemme die Blutung noch eine stärkere, so legen wir einen Zentimeter oberhalb der ersten eine zweite Matratzennaht in etwa ein Zentimeter Entfernung. Die oberflächliche Parenchymwunde wird durch die Nähte, welche in der Figur

durch c, d, e angegeben sind, geschlossen. Darüber wird die Nierenkapsel, die Capsula propria, durch eine fortlaufende dünne Katgutnaht vereinigt. Die Durchblutung der Niere nach Abnehmen der Klemme zeigt uns, daß die Gefäßversorgung nicht gestört und die Fäden nicht zu fest angezogen sind. Sollte dies der Fall sein und sich anämische Zonen zeigen, was ich niemals beobachtet habe, so müßte die Matratzennaht durchschnitten und eine weniger feste von neuem angelegt werden.



Fig. 78. Naht der Niere. Drainage.

Bei aseptischem Verhalten der Niere, d. h. bei bakteriologisch nachgewiesenem sterilem Urin, schließen wir nach Entfernung des Steines die Nierenwunde vollständig durch die Naht. Muskeln und Faszie werden mit fortlaufender Katgutnaht vereinigt und die Hautwunde mit einigen Seidennähten und Michelschen Silberklammern geschlossen. Ein Glasdrain sorgt für die ersten zwei bis drei Tage für Ableitung von ev. angesammeltem Blut und Sekret, dann wird dasselbe entfernt.

Ist man der Asepsis der Niere nicht sicher, oder handelt es sich um größere Spaltungen der Niere bei Pyonephrosen, großen Steinen u. a., so ist unter allen Umständen die Drainage des Nierenbeckens vorzunehmen. Ein etwa kleinfinger-dickes Gummidrain mit Öffnungen, soweit es im Nierenbecken liegt, wird eingeführt und darüber die Niere durch die Naht in der geschilderten Weise geschlossen (Fig. 78).

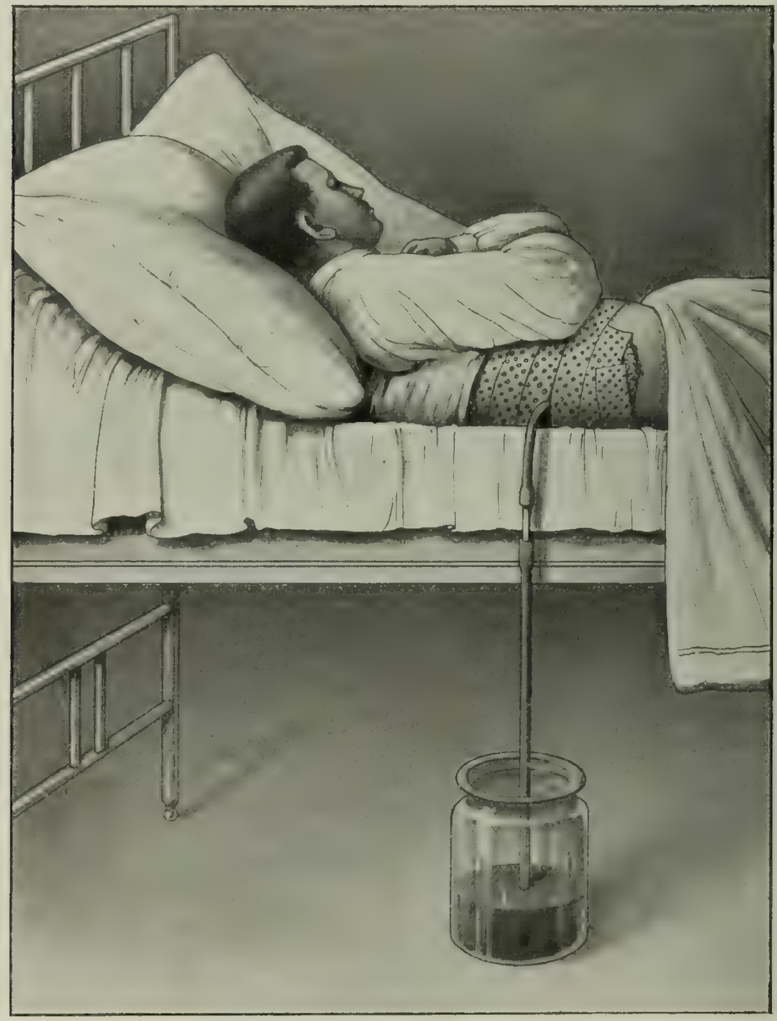


Fig. 79. Nierendrainage. Lagerung nach der Operation.

In das Nierenlager wird ebenfalls ein Gummidrain oder ein Gazestreifen eingeführt und die Bauchdeckenwunde durch die Naht vereinigt. Aseptischer Verband und Schluß der Wunde mit Heftpflasterstreifen, so daß nur das Drainrohr aus dem Verbande zirka drei Finger breit hervorragt. Das Drain wird durch ein Verbindungsstück aus Glas mit einem längeren Gummirohr in Verbindung gebracht und dieses

zur Aufnahme des Urins in ein neben dem Bett stehendes Gefäß mit Sublimat oder Borwasser geleitet (Fig. 79).

In einigen Fällen haben wir die retrograde Drainage des Nierenbeckens ausgeführt, indem wir nach Spaltung der Niere und Entfernung des Steines, oder nach einer aus anderen Gründen ausgeführten Nephrotomie an die durch den Ureter in die Blase geführte Harnleitersonde ein dünnes Gummidrain festbanden, die Uretersonde mit Hilfe eines Lithotriptors in der Blase faßten, durch die Urethra nach außen führten und nun das befestigte Gummidrain nachzogen, bis es vor der Urethralmündung außen sichtbar wurde. Der im Nierenbecken liegende Teil des Gummidrains wird zur besseren Ableitung des Urins mit einigen Löchern versehen und die Nierenwunde darüber geschlossen. Diese Methode hat den Vorteil, daß sie einmal den Schluß der Niere und der Weichteilwunde ermöglicht und gleichzeitig eine Ableitung des Sekrets oder des Blutes durch den Ureter, die Blase und die Urethra nach außen ermöglicht, und endlich eine gründliche Dehnung des Ureters und Beseitigung etwaiger in demselben sich befindender Hindernisse, leichter Strikturen oder dergleichen, vornehmen läßt.

Das lange Gummidrain wird am vierten oder fünften Tage entfernt, worauf der Abfluß des Urins auf normalem Wege erfolgt.

Nachbehandlung und postoperative Störungen.

Die Nachbehandlung nach der Nephrotomie und Nephrolithotomie weicht von den üblichen allgemeinen chirurgischen Maßnahmen nicht wesentlich ab. Bei den tamponierten Nierenwunden pflegen wir am fünften oder sechsten Tage, nach reichlicher Durchtränkung des Verbandes mit Urin, die Gaze allmählich zu entfernen und durch neue zu ersetzen.

Bei drainiertem Nierenbecken entfernt man das Drain, wenn die äußere Wunde einigermaßen verheilt ist und sich ein Granulationskanal um das Gummirohr gebildet hat. Allmählich vollzieht sich der Urinabfluß auf normalem Wege, und die Nierenfistel schließt sich mehr und mehr, bis zur festen Verheilung.

Nicht immer schließt sich jedoch die Nierenwunde, und es bleibt eine Nierenfistel für längere Zeit bestehen. Ist die Passage nach unten, nach dem Ureter durchgängig, so wird die Nierenfistel sich stets, wenn auch erst nach Wochen, schließen.

Die Beseitigung der Nierenfistel bereitet oft große Schwierigkeiten. Hat sich eine Verengerung des Ureters gebildet, so kann man versuchen, durch Sondierung desselben von der Blase her die Passage freizumachen, indem man eine dünne Sonde bis in das Nierenbecken hineinführt. In einem Falle gelang es mir, die Sonde durch das Nierenbecken aus der äußeren Wunde herauszuführen, daran in geschilderter Weise ein dünnes Gummirohr zu befestigen und dies durch die Urethra nach außen zu leiten, worauf sich die Fistel bald schloß. Albarran empfiehlt, über einer dünnen, in den Ureter eingeführten elastischen Sonde einen dickeren, an der Spitze offenen Katheter von allmählich zunehmender Stärke in das

Nierenbecken zu schieben. Gelingt die Sondierung des Ureters weder von der Blase noch von der äußeren Fistel aus, so muß man nochmals die Niere freilegen und versuchen, nach Spaltung derselben das Hindernis zu beseitigen. Zuweilen ist es ein Konkrement, was sich neu gebildet hat oder zurückgeblieben ist.

Vor einem neuen operativen Eingriff empfiehlt es sich jedoch, die Funktion der Niere genau festzustellen, indem man den Gefrierpunkt der Fistelniere und den der gesunden vergleicht oder eine andere der mitgeteilten funktionellen Methoden in Anwendung zieht. Ergibt die funktionelle Prüfung, daß die Fistelniere, wie das sehr oft schon nach relativ kurzer Zeit der Fall ist, nur dünnen Urin entleert, welcher wenig feste Bestandteile enthält, so daß die Niere gar nicht oder nur in geringem Maße die Stoffwechselprodukte des Körpers abführt, also keine genügende Arbeit für den Organismus mehr leistet, so wird man von allen weiteren konservativen Maßnahmen absehen und das Organ durch Nephrektomie entfernen. Diese sekundäre Nephrektomie, welche sich an die längere Zeit vorausgegangene Nephrotomie anschließt, bietet oft Schwierigkeiten, und es ist Vorsicht bei der Lösung der derben Verwachsungen geboten. Die Gefahren der früher erwähnten Verletzung des Peritoneums und der Pleura sind hier besonders groß. Man halte sich, um diese zu vermeiden, möglichst an die Niere und verletze lieber diese, als die Pleura oder das Peritoneum. Die Infektionsgefahr bei den nicht aseptischen Verhältnissen der stets infizierten Niere müssen besonders in Betracht gezogen werden.

Zu den schwersten postoperativen Störungen gehört die Nachblutung im Anschluß an die Nephrotomie. Die sich direkt an die Operation vor Schluß der Wunde anschließende Nachblutung wird man im allgemeinen durch eine sorgfältige Naht, welche in der geschilderten Weise ausgeführt wird, vermeiden können. Nicht ganz auszuschalten aber sind die postoperativen Spätblutungen, welche oft erst am neunten Tage nach der Operation oder noch später auftreten. Bei anfangs tadellosem Wundverlauf ohne anscheinend äußere Veranlassung tritt eine schwere Blutung in die Blase ein, welche man um so weniger aktiv angreifen kann, wenn nur noch eine kleine Drainfistel vorhanden und eine direkte Tamponade unmöglich ist. Handelt es sich um eine noch offene tamponierte Wunde, so gelingt es zuweilen, durch neue feste Tamponade der Nierenwunde der Blutung Herr zu werden. Führen diese Maßnahmen nicht zum Ziel, hört die Blutung aus der Niere nicht auf, so darf man nicht lange mit der operativen Freilegung zögern. Gelingt es, das blutende Gefäß zu fassen nach vorheriger neuer Spaltung oder durch feste Tamponade mit nachfolgender Naht die Blutung zu stillen, so wird man zunächst den weiteren Verlauf abwarten können. In den meisten Fällen wird jedoch nichts übrigbleiben, als die Nephrektomie vorzunehmen, um den oft sehr geschwächten Patienten die absolute Sicherheit vor Nachblutungen zu geben. Man sollte, wenn Gefahr im Verzug, mit unsicheren Maßnahmen der Blutstillung keine Zeit verlieren, sondern die rasch und sicher auszuführende Nephrektomie bevorzugen.

Nephrotomie und Nephrolithotomie.

Barth, Nierenbefund nach Nephrotomie. Langenbecks Archiv, Bd. XLVI, Heft 2.
Bevan, A. D., The surgical Treatment of anuria. Chicago Surg. Soc., 1903.
Braatz, E., Zur operativen Spaltung der Niere. Deutsche med. Wochenschr., 1900, Nr. 10.
Casper, Nieren- und Uretersteine. Med. Klinik, 1912.
Delbet, P., et Mocquot, C., Explorations chirurgicale du bassinet. Revue de gynécologie et de chirurgie abdominale, 1907, Bd. XI.
Doering, H., Beiträge zur Nierenchirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXXVII.
Dubet, H., Sur les calcules ramifiés du rein et les opérations qui leur conviennent. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1897.
Graff, H., Demonstration einer Steinniere. Niederrheinische Ges. f. Natur- und Heilkunde, 20. Januar 1902.
Guyon, F., Technique opératoire de la néphrotomie. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1890, Bd. VIII. France méd., 1891.
Guyon und Albarran, Über die Nephrotomie. Gaz. des hôp., 1898, Nr. 64 und 105.
v. Haberer, H., Beitrag zu den Gefahren der Nephrotomie. Bruns Beitr. zur klin. Chir., Bd. LXXIX.
Herman, M. W., Über Nierenspaltung. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXIII.
Hutchinson, J., On certain points in the operative treatment of renal calculus. Brit. med. Journ., 1901, Bd. II, S. 1130—1135.
Israel, J., Über Nephrolithotomie bei Anurie durch Nierensteineinklemmung. Deutsche med. Wochenschr., 1888.
Israel, J., Operationen bei Nieren- und Uretersteinen. Langenbecks Archiv, 1900, Bd. LXI.
Kelly, H., An address on methods of incising, searching and suturing the kidney. Brit. med. Journ., 1902.
Krause, P., Über doppelseitige Nephrolithiasis. Deutsche med. Wochenschr., 1907, Nr. 33.
Kümmell, H., Die Steinkrankheit der Nieren und der Harnleiter. Deutsche med. Wochenschr., 1908, Nr. 13.
Kümmell, H., Diagnostik und Therapie der Nephrolithiasis. 1. Kongreß der Deutschen Ges. f. Chirurgie, Wien, Oktober 1907. Ref. Fol. urol., Bd. I, Heft 6.
Kümmell, H., Operative Entfernung von Uretersteinen mit Demonstration von Röntgenbildern. Sitzungsber. d. ärztl. Vereins zu Hamburg, 1905.
Lambotte, A., Etude sur la taille du rein. Journ. de méd. chir. et pharmacol., Brüssel 1890/91.
Langemak, O., Nephrotomie und ihre Folgen. Beitr. zur klin. Chir., 1902, Bd. XXXV.
Lauenstein, Operative Entfernung eines durch Röntgenstrahlen nachgewiesenen Konkrements von kohlensaurem Kalk aus dem Nierenbecken. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. L, S. 95.
Legueu, F., Les calculs bilatéraux des reins. XI[e] Session de l'assoc. franç. d'urol., Oktober 1907.
Legueu, F., Les calculs du rein et de l'urétère au point de vue chirurgical. Thèse de Paris, 1891.
Legueu, F., Doppelseitige Nierensteine. Assoc. franç. d'urol., 1907.
Lennander, M. G., Über Steinnieren usw. Upsala läkareforenings förhanglingar, 1896, Bd. II, S. 56.
Marwedel, G., Querer Nierenschnitt. Zentralbl. f. Chir., 1907, Nr. 30.
Morris, H., On the surgical treatment of renal calculus. Lancet, 10. und 23. Juni 1888.
Neuhäuser, H., Über Blutungen und Nephrolithotomie. Deutsche med. Wochenschr., 1907, Bd. XXXIII.
Neuhäuser, H., Über einige Erfahrungen aus dem Gebiete der Nierensteinerkrankungen. Fol. urol., Bd. IV.
Perment, E. S. (Stockholm), Über die Behandlung von kalkulöser Anurie bei nur einer Niere. Nord. med. Ark., 1901, Bd. XXXIV.
Perthes, Die chirurgische Behandlung der Nephrolithiasis. Med. Ges. Leipzig 1907.

Pousson, A., Traitement de la lithiase renale suppurée. X[e] Session de l'assoc. franç. d'urol., Paris 1906.

Pousson, A., Traitement chirurgical des calculs du rein. Journ. d'urologie, 2. April 1912, Bd. II.

Rafin, M., Nephrolithotomie d'un rein unique. Lyon Médicale, 20. Juni 1906.

Ransohoff, Nephrektomie versus Nephrotomy. Transact. of the American Surgical Association, 1899, Bd. XVII.

Ringel, T., Zur Diagnose der Nephrolithiasis durch Röntgenbilder. Langenbecks Archiv, Bd. LIX, S. 167.

Rosenstein, P., Nierensteinoperationen bei einer Einnierigen. 36. Versammlung der Deutschen Ges. f. Chirurgie, April 1907.

Rosenstein, P., Nephrotomie einer Niere wegen Steinleidens nach vorher erfolgter Exstirpation der anderen Niere. Berliner med. Ges., 28. November 1896.

Rovsing, T., Über Diagnose und Behandlung der Nierensteine. Archiv f. klin. Chir., Bd. LI.

Rundström, Über Behandlung der kalkulösen Anurie bei nur einer Niere. Nord. med. Ark., 1901, Bd. XXXIV.

Thornton, J. K., Nephrotomy, nephrolithotomy and nephrectomy. Internat. Kongreß Kopenhagen 1884, Chir. Sektion.

Torres, M., Des calculs du rein et de la néphrotomie. Thèse de Paris, 1878.

Tuffier, Th., De la néphrolithotomie et de l'hémostase préventive dans les opérations sur le rein. Bull. et mém. de la Soc. de Chir., 1894, Bd. XX.

Tuffier, Th., De la néphrolithotomie. Assoc. franç. d'urol., 1899.

Wagner, H., Über die Diagraphie von Nierensteinen. Zentralbl. f. Chir., 1899, Nr. 8.

Watson, Aspects of calculus Anuria with special reference to performance of bilateral nephrolithotomy. Annals of surgery, September 1907.

Weber (Alsberg), Steinbildung in beiden Nieren nach Sturz auf den Rücken. Münchener med. Wochenschr., 1897, Nr. 12.

Wildbolz, Die Folgen der Nierenspaltung. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXXI.

Zondek, M., Die Nephrotomie mittels des Querschnittes. Zentralbl. f. Chir., 1907, Nr. 17.

Zondek, M., Bemerkungen zu der Arbeit von Haberer „Beitrag zu den Gefahren der Nephrotomie". Bruns Beitr. zur klin. Chir., Bd. LXXIX, Heft 3.

Zuckerkandl, O., Diagnose und Operation von Nierensteinen. Kongreß der Deutschen Ges. f. Chirurgie 1908.

IV. Die Nephrostomie.

Unter Nephrostomie verstehen wir die Anlegung einer Nierenfistel zur Ableitung des Urins nach außen. Diese kann eine vorübergehende oder dauernde sein. Jede Nephrotomie, bei welcher wir das Nierenbecken drainieren, bildet im gewissen Sinne eine Nephrostomie, jedoch verknüpfen wir im allgemeinen mit dem Begriff die Anlegung einer Nierenfistel zu therapeutischen Zwecken.

Die zur vorübergehenden Entlastung der Niere angelegten Fisteln sind Voroperationen, die in immerhin seltenen Fällen durch den elenden Zustand der Patienten oder durch die Erkrankung auf der anderen Seite bedingt sind. Bei Hydro- und Pyonephrosen kann eine vorübergehende Entlastung durch die Anlegung einer Nierenfistel geboten sein. Ich selbst schätze diese provisorischen Operationen nicht, sondern ziehe die indiziert erscheinende plastische Operation oder die Nephrektomie als definitiven Eingriff vor.

Die wesentlichste Indikation zur Ausführung der Nephrostomie bilden die doppelseitigen Erkrankungen der Niere, bei denen beide Organe derartig geschädigt sind, daß das zurückbleibende die Arbeit für das zu exstirpierende nicht mit übernehmen kann. Doppelseitige Hydro- und Pyonephrosen und Tuberkulose werden die wesentlichsten Indikationen abgeben. Auch Fälle von kalkulöser Anurie oder Nephritis könnten eine Nephrostomie verlangen; jedoch wird es hier



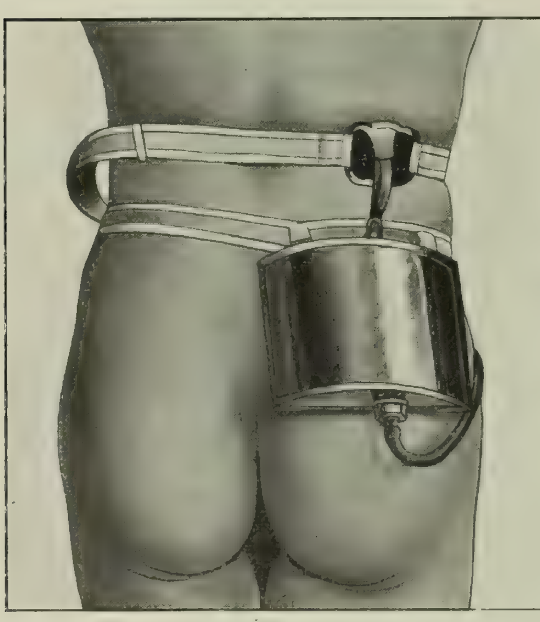
Fig. 80. Nephrotomie. Die Fettkapsel ist entfaltet, die Niere inzidiert.

fast stets gelingen die Hindernisse zu beseitigen und die Wegsamkeit des Ureters wiederherzustellen, so daß es sich mehr um eine temporäre Nephrostomie handeln würde.

Die Nephrostomie ist und bleibt ein trauriger Notbehelf und sollte nur für die Fälle reserviert bleiben, bei denen eine andere Möglichkeit, den Urin nach außen abzuleiten, nicht besteht. Zu diesen traurigen Indikationen gehören außer

den schweren doppelseitigen Erkrankungen, wie Tuberkulose und Pyonephrose, maligne Tumoren des kleinen Beckens, welche operativ nicht mehr entfernt werden können, die Ureteren komprimieren und zur Anurie mit ihren Folgen führen, wenn keine operative Abführung des Harns nach außen eintritt.

Die Ausführung der Nephrostomie geschieht in der bei der Nephrotomie geschilderten Weise, nur wird eine möglichst kleine Inzision erforderlich sein. Durch den lumbalen Schrägschnitt wird die Niere freigelegt und mit Erhaltung der Fettkapsel mit ihrer Kuppe in das Niveau des Operationsfeldes gezogen. Die Fettkapsel wird nicht weiter gelöst, als zur Freilegung der Nierenkonvexität für eine etwa 2 cm große Inzision notwendig ist, und mit einigen Seidennähten in der



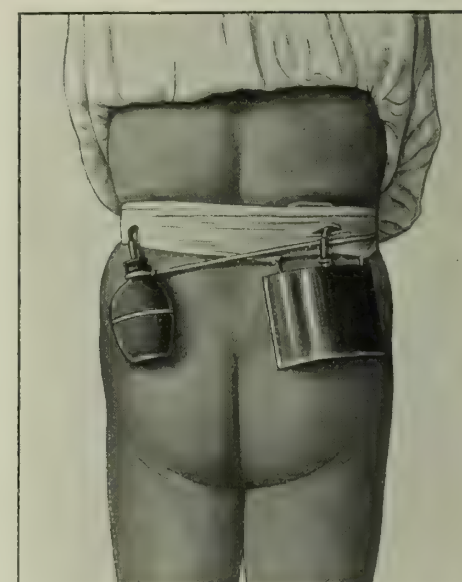


Fig. 81. Einseitige Fig. 82. Beiderseitige
Versorgung bei dauernder Nierenfistel. (Nach Watson.)

freigelegten Zirkumferenz mit der äußeren Haut vereinigt (Fig. 80). Nunmehr wird in der bei der Nephrotomie geschilderten Weise eine Inzision durch die Nierensubstanz bis in das Becken gemacht.

Ein Gummidrain wird durch die Nierenwunde in das Becken eingeführt und mit einem Seidenfaden an der äußeren Haut fixiert, diese alsdann durch Seidensuturen vollständig um das Drain herum vereinigt.

Die ersten Tage nach der Operation, während deren Patient das Bett zu hüten hat, wird der Urin in eine mit antiseptischer Flüssigkeit gefüllte Flasche abgeleitet (Fig. 79). Um später den Kranken das Umhergehen zu ermöglichen, gelangen zweckentsprechende Vorrichtungen zur Verwendung, welche den Urin in möglichst

wenig störender Weise nach außen leiten und in einen Rezipienten aufnehmen. Das Drainrohr wird durch ein an einem Gürtel getragenes Gefäß, oder, wenn es sich um eine doppelseitige Nierenfistel handelt, in zwei derartige Rezipienten geleitet, wie sie die Fig. 81 und 82 veranschaulichen.

Wir selbst haben nur äußerst selten Veranlassung gehabt, die Nephrostomie anwenden zu müssen.

V. Die Nierenresektion.

Die Resektion der Niere, die Exzision eines größeren oder kleineren Teiles derselben an Stelle der vollständigen Entfernung des Organs, kann in einzelnen Fällen indiziert erscheinen. Bei traumatischen Zerreißungen kann sie ebensogut und erfolgreich zur Verwendung kommen, wie bei isolierten Abszedierungen, Zysten, Echinokokken und anderen gutartigen Tumoren, während bei malignen Geschwülsten und Tuberkulose stets die Nephrektomie zu empfehlen ist. Die Niere verträgt, wie die Tierexperimente von Terrier, Bardenheuer, Tuffier, uns u. a. beweisen, die Resektion sehr gut. Nachdem Czerny 1887 zuerst beim Menschen wegen Angiosarkom und wir im Jahre 1889 in drei Fällen erfolgreich die Resektion ausgeführt hatten, hat sich die Zahl dieser Eingriffe wesentlich vermehrt und findet ihre Berechtigung bei den oben angeführten Indikationen.

Die Ausführung der Resektion wird sich den Umständen anzupassen haben. Nach Freilegung und Luxation der Niere wird man zunächst die Tumoren, Zysten, Echinokokken u. dgl. exstirpieren und dann das übrigbleibende Gewebe so zurechtschneiden, wie man es unter Berücksichtigung des Gefäßverlaufes am besten zu einer Wundnaht und primären Verklebung geeignet machen kann. Dabei kommen quere Keilexzisionen und längsgestellte Ausschneidungen in Betracht. Letztere geben die geringere Blutung, erstere ermöglichen ein radikaleres Verfahren. Es wird auch Fälle geben, in denen man zunächst durch einen Sektionsschnitt die Zweifel über die Ausdehnung der Krankheit beseitigen muß, ehe man die kranke Partie exzidiert. Eine sorgfältige Naht wird die Schnittflächen vereinigen und die Blutung stillen.

Nierenresektionen.

Bloch, Sur la résection du tissu rénal pratiquée dans un but de diagnostic. Revue de chirurgie, 1898, Nr. 6.

Chavannaz et Lefèvre, Nephrectomie partielle pour rein polykystique. Journ. de méd. de Bordeaux, 19. Februar 1913.

Kümmell, Zur Frage der partiellen Nierenresektionen. Zentralbl. f. Chir., 1890, Bd. XVII. Versammlung Deutscher Naturforscher, Bremen 1890, S. 282.

Moynihan, Partial nephrectomy. Brit. med. Journ., 1902, Bd. I.

De Rouville et Soubeyran, Des néphrectomies partielles. Arch. prov. de chir., 1902.

Steiner, Beiträge zur Nierenexstirpation und Nierenresektion. Fol. urol., 1908, Nr. 7.

Stamm, Resection of the kidney. Columbus Medical Journal, 1894.

Waitz, H., Partielle Nierenresektion. Deutsche med. Wochenschr., 1891, Nr. 14.

Wolff, M., Die Nierenresektion und ihre Folgen. Berlin 1900.

VI. Die Nephrektomie.

Die Nephrektomie, die vollständige Entfernung der Niere, ist nur erfolgreich möglich, wenn ein zweites Organ vorhanden und dasselbe funktionstüchtig ist, d. h. wenn durch die funktionelle Prüfung erwiesen ist, daß sie die Arbeit für das zu entfernende Schwesterorgan mit zu übernehmen imstande ist. Die zurückbleibende Niere braucht nicht vollkommen gesund, wohl aber funktionsfähig zu sein.

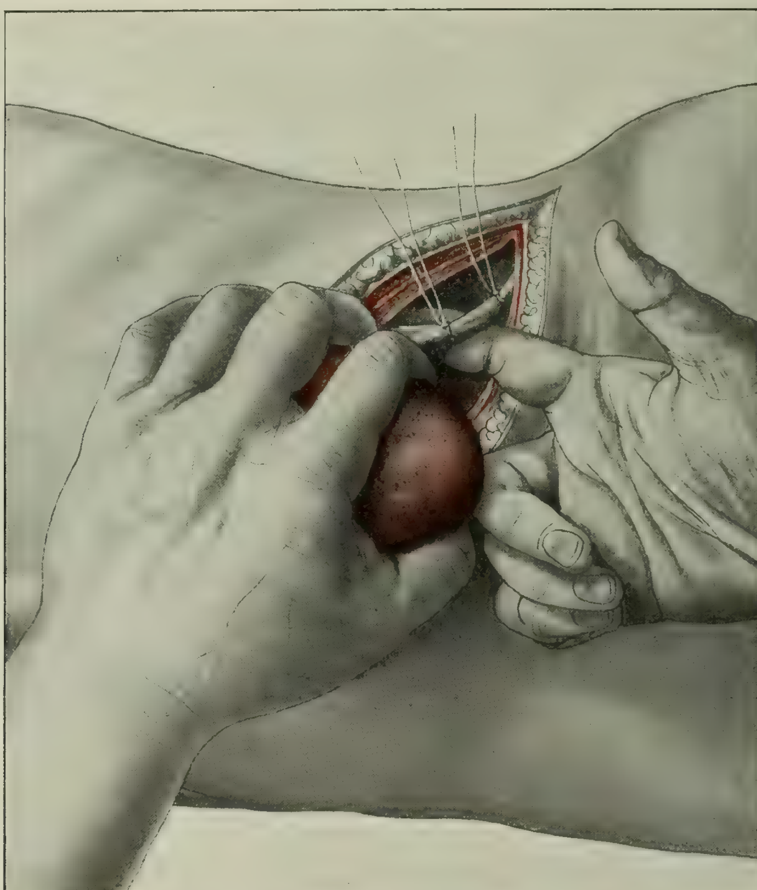


Fig. 83. Die Niere ist nach außen luxiert, der Ureter doppelt unterbunden.

Die Indikationen zur Entfernung einer Niere sind die verschiedensten. Hydro- und Pyonephrosen, sowie Steinnieren, infizierte Nierensteine, bei denen eine konservative Behandlung wegen zu weitgehender Erkrankung des Organs ausgeschlossen ist, ferner die Nierentuberkulose und bösartige Neubildungen, Hypernephrome, Karzinome u. a. m. werden stets die radikale Entfernung des kranken Organs verlangen, wenn man eine dauernde Heilung erzielen will.

Die Ausführung der Operation kann eine sehr leichte und eine ungemein schwierige sein, je nach dem vorliegenden Falle, nach der Größe, der Lage des Organs und nach den mehr oder weniger derben Verwachsungen mit den Nachbarorganen und dem umgebenden Gewebe.

Schnittführung, Freilegung und Luxation der Niere vollzieht sich in der bereits eingehend geschilderten Weise. Im allgemeinen werden die Schwierigkeiten für die Nephrektomie größer sein als bei der Nephrotomie. Große Tumoren, welche fest mit dem Peritoneum verwachsen, tief unter den Rippenbogen nach oben hinaufreichen und dort adhärent sind, verlangen große Schnitte und sorgsame Loslösung der Verwachsungen. Auf die besonders zu berücksichtigenden Maßnahmen und die eventuellen Gefahren der Freilegung der vergrößerten Nieren haben wir bereits eingehend aufmerksam gemacht.

Ist die Niere nach Überwindung mehr oder weniger großer Schwierigkeiten nach außen luxiert, so sucht man den Stiel, d. h. Gefäße und Ureter, freizupräparieren und von dem umgebenden Fett zu befreien. Dies gelingt dadurch, daß man die Niere über den Rippenbogen herüberziehen läßt und mit Gazetupfern nach Möglichkeit das Fett von den Gefäßen abschiebt. Auch mit zwei anatomischen Pinzetten kann man präparierend vorgehen und allmählich die Gefäße freilegen. Hierauf werden dieselben einzeln unterbunden und der Ureter doppelt abgebunden (Fig. 83). Vene und Arterie können auch zusammen abgebunden werden, indem man mit einer Aneurysmanadel den Ligaturfaden herumführt, eine doppelte Unterbindung vornimmt und zwischen dieser die Gefäße durchschneidet.

Wir pflegen die Gefäße mit einer kräftigen Zange (Fig. 38) zu fassen, oberhalb derselben zu durchschneiden und erst dann die Ligatur unterhalb der Klemme (Fig. 84) anzulegen. Als Ligaturmaterial benutzen wir einen einfachen oder, wenn nötig, doppelten festen Katgutfaden, welchen wir sehr straff anziehen und mit dreifachem Knoten schließen. Alsdann wird zur weiteren Sicherung noch ein zweiter Katgutfaden unterhalb der Klemme um die Gefäße gelegt und fest angezogen, darauf nach Entfernung der Klemme nochmals fest gezogen und mit zwei weiteren Knoten geschlossen. Wenn es möglich ist, die Gefäße zuerst und dann den Ureter zu unterbinden, so ist dies insofern von Vorteil, als die Berührung des mehr oder weniger infektiösen Ureterstumpfes mit der Wundfläche sicherer vermieden werden kann. Im allgemeinen wird jedoch die vorherige Unterbindung des Ureters technisch die leichtere sein (Fig. 83) und wird von uns meist bevorzugt. Der Ureter wird, nachdem die Niere mit der linken Hand gefaßt und über den Rippenbogen angezogen ist, oder besser dies von der Hand des Assistenten ausgeführt ist, doppelt unterbunden. Wir pflegen auch den Ureter mit der großen Klemme zu fassen (Fig. 84), nach der Niere hin eine Kochersche Pinzette an ihn zu legen und zwischen beiden zu durchschneiden. Die Durchtrennung des Ureters wird zur gleichzeitigen Desinfektion der infizierten Schleimhaut von vielen mit dem Thermokauter oder dem Pacquelinschen Brenner vorgenommen. Wir

durchschneiden ihn, da mir diese Instrumente für eine aseptische Operation wenig sympathisch sind, mit der in Jodtinktur getauchten Schere und betupfen die beiden Schnittflächen nochmals mit derselben. Unterhalb der Klemme wird alsdann die Ligatur angelegt und erstere entfernt, während die obere Klemme zur Ersparung einer Ligatur liegen bleiben kann.

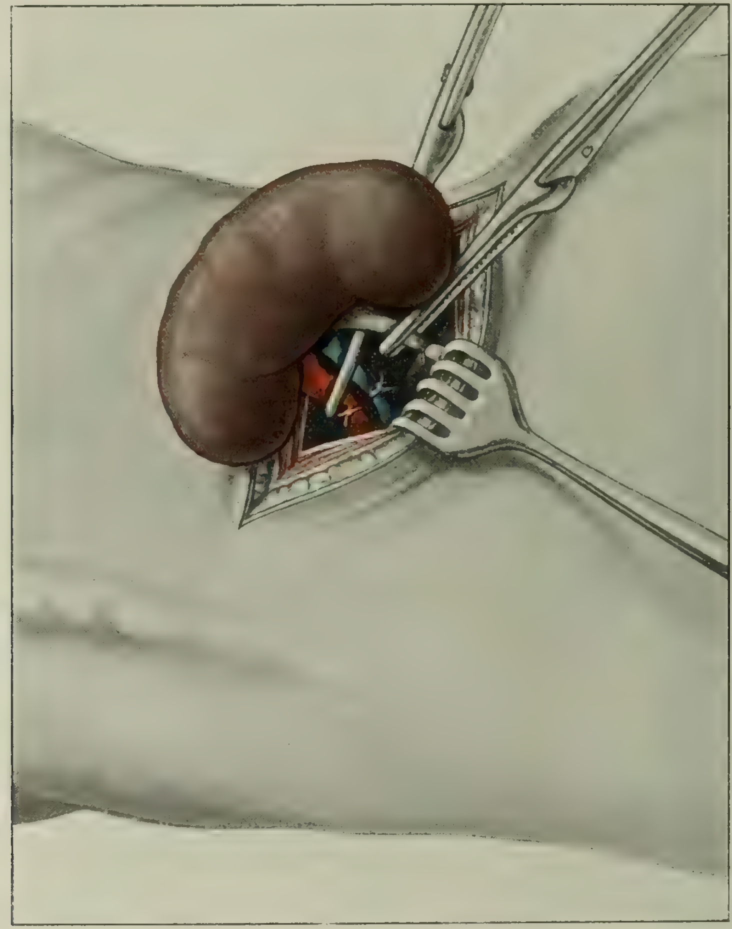


Fig. 84. Die Niere ist nach außen gelagert, Ureter und Gefäße sind abgeklemmt und abgebunden.

Nach Entfernung der Niere wird man Ureter und Gefäßstümpfe noch einer genauen Revision unterziehen, ob eine Blutung vorhanden ist, und falls der Stiel durch eine Massenligatur unterbunden werden mußte, zur weiteren Sicherung die Gefäße noch außerdem einzeln unterbinden (Fig. 85). Erscheint der Stumpf vollkommen trocken ohne jede Blutung, so werden die bis dahin lang gelassenen Katgutfäden abgeschnitten und der Stumpf versenkt. Der Schluß der Wunde erfolgt durch

sorgfältige Vereinigung der durchschnittenen Muskeln durch fortlaufende Katgutnaht und der Faszie, Naht der Haut in geschilderter Weise.

War die Nephrektomie eine vollständig aseptische, so wird die Wunde ohne Drainage oder nach Einlegung eines Glas- oder Gummidrains während zweier Tage vollständig geschlossen. Handelte es sich um ein infiziertes Operationsfeld, Pyonephrose mit perinephritischer Eiterung, oder Austritt von Eiter durch Bersten des Nierensackes oder ähnliches, so ist eine teilweise Tamponade dem vollständigen Schluß durch die Naht vorzuziehen.

Die Schwierigkeiten, welche uns bei der Nephrektomie entgegentreten, sind oft sehr groß und beruhen auf verschiedenen Ursachen. Die wesentlichste

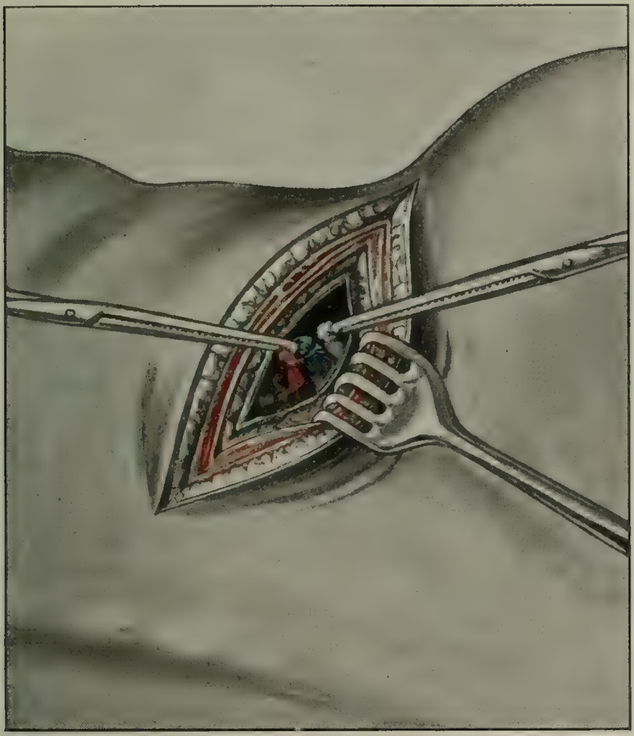


Fig. 85. Die Niere ist entfernt, Gefäßstümpfe (Arteria und Vena renalis) und der abgebundene Ureter sind sichtbar und mit Klemmen gefaßt.

ist die Unmöglichkeit die Niere zu luxieren, genügend weit in das Operationsfeld vorziehen und eine Isolierung der Gefäße vornehmen zu können. Bei diesen „kurzhalsigen“ Nieren, wie ich dieselben zu nennen pflege, müssen wir oft auf eine isolierte Unterbindung der Gefäße verzichten. Auch die Freilegung des Ureters ist unter Umständen nicht möglich, so daß wir auf eine Massenligatur von Ureter und Gefäße angewiesen sind. Wenn irgend angängig, sollte man jedoch

danach streben, den Ureter zu isolieren, ihn in der geschilderten Weise abzuklemmen und dann die Ligatur des Gefäßstieles vorzunehmen.

Gelingt trotz aller Mühe bei dem derben, Gefäße und Ureter umgebenden Gewebe ein Vorziehen der Niere und eine Isolierung des Ureters nicht, so daß auch die sonst gebräuchliche gerade Zange (Fig. 38) nicht angelegt werden kann, so bedienen wir uns einer stumpfwinklig gebogenen, sehr starken Klemme (Fig. 39). Mit der linken Hand heben wir die Niere, soweit dies möglich, hervor, suchen die weitgeöffneten Branchen um den Stiel herumzulegen und überzeugen uns, mehr durch das Gefühl als durch das Auge, daß er vollständig von der Klammer umfaßt ist, und schließen dieselbe möglichst fest, nachdem wir sie soweit als möglich nach unten von der Niere abgeschoben haben. Nunmehr wird die Niere oberhalb der Klemme abgeschnitten, die Schnittfläche des breiten Stiels mit einer fortlaufenden Katgutnaht umnäht und unterhalb der Klemme zwei Katgutumschnürungen in der geschilderten Weise angelegt. Auch kann man den Stiel in zwei Partien unterbinden, indem man vor Abnahme der Klemme mit einer stumpfen oder scharfen Nadel die Ligaturfäden durchführt und abbindet.

Eine stückweise Nierenexstirpation, das Morcellement nach Tuffier, könnte für diese schwierigsten Fälle als ultima ratio angewandt werden.

Die Versorgung des Ureters geschieht in den Fällen, wo derselbe nicht verändert ist, durch Abbinden in der geschilderten Weise. Handelt es sich um einen erweiterten und eitergefüllten Ureter, so muß derselbe durch Verlängerung des Bauchdeckenschnittes, wie wir das später schildern werden, freigelegt und soweit er erkrankt ist entfernt werden. Bei bösartigen Tumoren können Geschwulstteile in die Vene und den Ureter vorgedrungen sein, und erfordern diese Fälle naturgemäß eine ausgiebige Resektion des Harnleiters und der Vene.

Die größten Schwierigkeiten bietet die Heilung des erkrankten Ureters bei der Nierentuberkulose. In den meisten zur Operation gelangenden derartigen Fällen ist der Ureter mehr oder weniger mit erkrankt, oft in seiner ganzen Ausdehnung bis in die Blase hinein. Von der von Israel vorgeschlagenen totalen Entfernung des Ureters, welche wir einigemal ausgeführt haben, sind wir vollständig zurückgekommen, nicht nur weil sie den Eingriff wesentlich kompliziert, sondern weil es uns trotz dieses radikalen Vorgehens nicht gelingt, alles Krankhafte wegen der bereits erfolgten Miterkrankung der Blase zu entfernen. Vor allem können wir durch weniger schwere Eingriffe definitive Heilung erzielen. Um die oft nachfolgende tuberkulöse Infektion der Operationswunde zu verhüten, ist die Isolierung des Ureters von derselben das sicherste Verfahren, welches uns gleichzeitig auch eine Ausheilung des Harnleiters ermöglicht. Nach vielen Versuchen und Anwendung der verschiedensten Methoden, welche einzeln zu erwähnen zu weit führen würde, verfahren wir jetzt in folgender Weise: Der mit der Klemme gefaßte Ureter wird durch Lösung aus seiner Umgebung, was leicht mit dem Finger gelingt, mobilisiert und durch eine schmale Inzisionswunde unterhalb des unteren Wund-

winkels durch Muskeln und Haut nach außen geschoben und mit einigen Nähten mit der äußeren Haut vernäht (Fig. 86). Die Fäden dürfen nur die Wand des Ureters fassen, ohne sein Lumen zu verengern. Nunmehr wird der Harnleiter mit konzentrierter Karbolsäure in seiner ganzen Länge kauterisiert, indem man eine mit dünner Watteschicht umwickelte und mit Karbolsäure durchtränkte Sonde tief in den Harnleiter einführt. Die Zerstörung der tuberkulösen Schleimhaut des Ureters

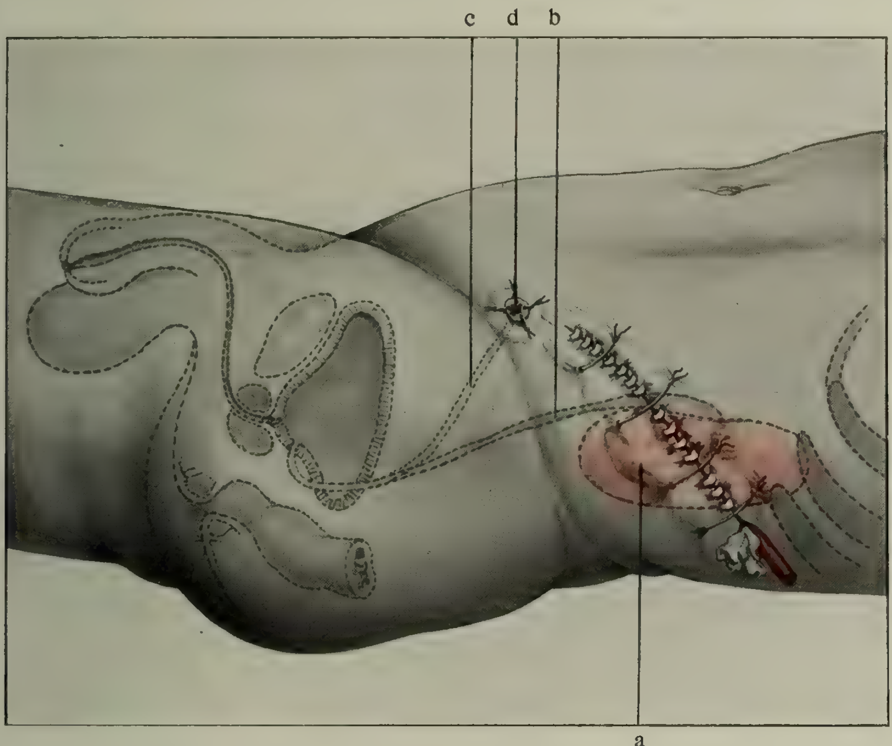


Fig. 86. Einnähung des tuberkulösen Ureterstumpfes in die Bauchwand, abseits von der Operationswunde (schematisch).

a) Lage der Niere vor der Operation. b) Verlauf des Ureters vor der Operation. c) Verlauf des Ureters nach der Operation. d) Ureterstumpf in Haut eingepflanzt.

kann auch mit einem langen Thermokauter, welchen wir uns eigens zu diesem Zweck konstruiert haben (Fig. 44), vorgenommen werden. Derselbe wird kalt tief in den Ureter eingeführt, dann durch Einschalten des elektrischen Stromes glühend gemacht und langsam zurückgezogen.

Der Ureter kann auch vor dem Durchziehen durch den Bauchdeckenschlitz nach Abnahme der Klemme mit zwei Pinzetten gefaßt, in der geschilderten Weise kauterisiert, mit einem Katgutfaden abgeschnürt und dann erst nach außen verlagert und in der Haut befestigt werden.

Auf diese Weise ist es uns gelungen, nach mehr oder weniger langer Zeit die tuberkulösen Ureterfisteln zur Heilung zu bringen. Die Methode gestattet uns auch später, wenn nötig, den Ureter durch Auskratzungen oder durch Ätzungen weiter zu behandeln.

Die Gefahren, mit welchen die Nephrektomie verbunden ist, werden außer der bei der Nephrotomie erwähnten Eröffnung des Peritoneums und der Pleura durch stärkere Blutungen bedingt. Besonders sind es große, blutreiche, maligne Tumoren, welche mit dem Peritoneum und vor allem mit dem Zwerchfell verwachsen sind und bei deren Lösung eine oft intensive Blutung nicht zu vermeiden ist. Hier wird durch ein rasches und energisches Handeln, durch schnelle Auslösung des Tumors, Hervorwälzen desselben nach außen und Abklemmung des Stiels die Gefahr am sichersten beseitigt.

Die Verletzung der Vena cava bildet eine weitere ernste Gefahr der Nephrektomie. Zuweilen kann ein maligner Nierentumor vollständig die Nierenvene umschlossen haben oder in sie hineingewachsen sein, so daß bei dem Versuch der Isolierung der Gefäße dieselbe einreißt oder bei Anlegung der Klemme die Vena cava mitgefaßt werden muß, wie dieses Schede in einem Falle beobachtete. Unter temporärer Abklemmung der Hohlvene wurde die Nierenvene und noch ein kleiner Teil der Wandung der Cava aufgeschnitten und der 2 cm lange Defekt mit einer Katgutnaht erfolgreich geschlossen. Die Naht der verletzten Vena cava ist später mehrfach, so auch von uns, mit Erfolg ausgeführt. Auch das Liegenlassen einer langen Arterienpinzette an der verletzten Venenwand ist von Israel, uns und anderen mit Erfolg ausgeführt. Wichtig ist hierbei, möglichst schnell provisorisch durch Anlegung einer Klemme die Wunde in der Cava zu schließen und sich dann nach Lage der Verhältnisse für die Naht oder das Liegenlassen der Klemme zu entscheiden.

Nephrektomie.

Barth, Über Nephrektomie. Deutsche med. Wochenschr., 1892, Nr. 23.

Bornhaupt, Über Nierenexstirpation. Wiener klin. Rundschau, 1902, Nr. 24.

Caspary, Erreur dans l'appréciation par le cathétérisme urétéral du bassinet dilaté à propos de 2 cas de nephrectomie pour tuberculose. Journ. d'urologie, 4. Februar 1912.

Cathelin, F., Le diagnostic et le traitement chirurgical de la Tuberculose rénale. Fol. urol., Bd. I, Nr. 2.

Chevalier, E., De l'intervention chirurgicale dans les humeurs malignes du rein. Thèse de Paris, 1891.

Le Conte, Two cases of nephrectomy for sarcoms of the kidney in children with operative recoveries. Therapeut. Gazette, 1902.

Delaunay, Sur un cas de blessure de la veine cave au cours d'une nephrectomie. Soc. de l'internat. des hôp. de Paris, 24. Mai 1904.

Fédoroff, Über Nephrektomie mit Anlegung von Klemmpinzetten à demeure. Zentralbl. f. Chir., 1896, Nr. 26.

Fritsch, H., Nierenexstirpation bei Ureterfisteln. Zeitschr. f. gynäkol. Urol., Bd. I.

Holländer, Nierenexstirpation bei einem achtmonatigen Kinde. Deutsche med. Wochenschr., 1903, Nr. 34, Vereinsb.

Héresco, De l'intervention chirurgicale dans les tumeurs malignes du rein. Thèse du Doctorat, 1899.

Israel, J., Über einen Fall von Nierenexstirpation wegen Ureteritis. Berliner klin. Wochenschr., 1893.

Jeanbreau et Etienne, Epithelioma papillaire du bassinet. Nephrectomie lombaire. Journ. d'urologie, 2. Februar 1912.

Kapsammer, G., Fünf geheilte Fälle von Nieren- und Blasentuberkulose. Wiener klin. Wochenschrift, 1904.

König, F., Chirurgische Betrachtungen über Nierentuberkulose und deren operative Behandlung. Therapie der Gegenwart, 1900.

Kümmell, H., Über Frühoperationen der Nierentuberkulose. Archiv f. klin. Chir., 1904.

Küster, E., Über die Neubildung der Niere und ihre Behandlung. Internationaler Kongreß Moskau 1897.

Lexer, E., Mischgeschwulst der rechten Niere bei einem zweijährigen Kinde. Verein f. wissenschaftl. Heilkunde in Königsberg i. Pr., 19. Februar 1906.

Lichtenstern, R., Resultate der Operationen bei Nierentuberkulose. 1. Kongreß der Deutschen Ges. f. Urologie, Wien 1907.

Lindner, H., Beiträge zur Nierenchirurgie. Münchener med. Wochenschr., 1901.

Perthes, G., Über Nierenexstirpation. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XLII.

Rovsing, T., Über Indikation und Resultate der Nierenexstirpationen, speziell bei Nierentuberkulose. Archiv f. klin. Chir., 1905, Bd. LXXVII, Heft 1.

Schede, M., Meine Erfahrungen über Nierenexstirpation. Festschrift, Hamburg 1889.

Steiner, P., Beiträge zur Nierenexstirpation. Fol. urol., Bd. I, Nr. 7.

Tansini, J., La mia statistica della nefrectomia. Fol. urol., Bd. IV, Nr. 7.

Tuffier, M., Hématome sous-péritoneal diffus par rupture spontanée, d'un sarcome du rein droit. Bull. et mém. de la Soc. de Chir., 11. Juli 1906.

Wagner, P., Die Grenzen der Nierenexstirpation. Zentralbl. für die Krankheiten der Harn- und Sexualorgane, 1897.

Wildbolz, H., Über die Ergebnisse einer Serie von 100 Nephrektomien. Korrespondenzbl. für Schweizer Ärzte, 1909, Nr. 20.

VII. Operative Behandlung der Nierenverletzungen.

Die Verletzungen der Niere sind infolge der geschützten Lage der Organe relativ seltene Vorkommnisse. Sind sie mit einer äußeren Wunde verbunden, so wird die Gefahr der Blutung das zuerst zu berücksichtigende Moment sein. Ausräumen der Wunde von ihren Koagula und Vordringen auf die verletzte Niere. Von der Art der Verletzung wird es abhängen, ob wir mit einer Tamponade die Blutung stillen und das Organ erhalten können, ob wir durch Anlegung einiger Nierennähte dasselbe Ziel erreichen, Risse und Wunde schließen und von einer Nephrektomie absehen können. Bei weitgehender Verletzung wird die Nephrektomie nicht zu umgehen sein.

Bei subkutanen Verletzungen wird man nach gestellter Diagnose die Niere durch den Lumbalschnitt freilegen, wenn möglich den Nierenstiel mit der federnden Zange, wie bei der Nephrotomie, abklemmen, um in Ruhe die Art der Verletzung übersehen zu können. Handelt es sich um Risse in die Niere, beispielsweise um

einen größeren, über dem Hilus entspringenden, bis tief in das Nierengewebe hineinreichenden Querriß, eine der typischen Formen der Nierenzerreißungen, so wird man einen solchen durch tiefe Katgutnähte vereinigen, die Blutung stillen und dadurch das Organ erhalten können. Findet man kleinere Teile der Niere, etwa an einem Pol, abgerissen, und einen größeren in gutem Zustand und Verbindung mit dem Hilus, so wird man den abgerissenen Teil entfernen und die Blutung durch Umstechung oder Tamponade stillen. Findet sich weiterhin kein eigentlicher Nierenriß, so kann man das Nierenbecken spalten, ausräumen und tamponieren. Bei weitgehender Zertrümmerung wird die Nephrektomie die sicherste und notwendige Operationsmethode sein. In allen Fällen wird es erforderlich sein, sich rasch durch breite Durchtrennung der Muskulatur und Fettkapsel dem Herd der Blutung zu nähern, um einen schnellen Überblick über die Lage zu gewinnen und mit Entschlossenheit das Notwendige zu tun. Genaue Regeln lassen sich selbstverständlich nicht angeben, und wird man sein Handeln stets nach den jeweiligen Verhältnissen richten müssen. Stillung der Blutung, Ableitung des Urins nach außen bei konservativer Behandlung, Nephrektomie, wenn das Organ nicht mehr zu retten. Bei der Nephrektomie darf man nicht außer Augen lassen, daß der Verletzte nur eine Niere haben kann, und daß diese vom Unfall betroffen wurde, wie wir das in einem Falle zu beobachten Gelegenheit hatten. Hierbei war eine konservative Behandlung möglich, und die Bildung einer vorübergehenden Fistel nach außen schützte den Patienten gegen die erste Gefahr. Über die Feststellung einer zweiten Niere und die uns zu Gebote stehenden Hilfsmittel zur Erreichung dieses Zieles habe ich früher berichtet.

Die Behandlung der offenen Verletzungen der Nieren, Stich-, Schnitt- und Schußverletzungen folgt denselben Grundsätzen, wie wir sie für die übrigen Nierenverletzungen angegeben haben. Hier wird man im allgemeinen konservativer sein können, als bei den Verletzungen ohne äußere Wunde. Jede starke Blutung und vor allem gleichzeitige Zeichen einer Bauchfellverletzung verlangen jedoch ein operatives Eingreifen. Im letzteren Falle wird wegen der Möglichkeit einer gleichzeitigen Verletzung des Darmes, eines Mesenterialgefäßes oder eines anderen Bauchorgans die Laparotomie, die transperitoneale Freilegung der Niere, mehr indiziert sein, als der lumbale Schrägschnitt. Diese komplizierten Verletzungen wird man nach den hierfür geltenden Regeln behandeln und nach Sicherung der Nierenverletzung, falls keine Nephrektomie notwendig ist, einer Drainage oder breiteren Tamponade nach der Lendengegend den Vorzug geben.

Operative Behandlung der Nierenverletzungen.

Boari, Traitement des plaies des reins. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1903, Nr. 13.

Boddaert, E., Rupture totale du rein gauche. Néphrectomie par voie lombaire. Soc. belge de Chir., 29. Juni 1907. Ref. La presse med., 1907, Nr. 58.

Bruns, H., Beitrag zur Chirurgie der subkutanen Nierenzerreißungen. Beitr. zur klin. Chir., Bd. XLIX, Jubiläumsband Krönlein.

Edlefsen, G., Nierenquetschung oder Nierenentzündung. Münchener med. Wochenschr., 1902, Nr. 5 und 6.

Frank, A., Zur Frage der Behandlung subkutaner Nierenverletzungen. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXIII, Heft 1.

Gibson, Rupture of the kidney in children. St. Luke's hospital med. and surg. raports, 1911, Bd. III.

Güterbock, P., Beiträge zur Lehre von den Nierenverletzungen. Archiv f. klin. Chir., 1896.

Habs, Über Nierenverletzungen. Münchener med. Wochenschr., 1905, Nr. 13.

Herzen, P., Über einen Fall von Schußverletzungen der Nierengefäße und der Leber. Operation. Genesung. Zeitschr. f. Urol., Bd. II, Nr. 11.

Keen, W., The treatment of traumatic lesions of the kidney with tables of 155 cases. Annals of surgery, August 1896.

Lambotte, Rupture complète du rein gauche. Néphrectomie partielle. Guérison. Journ. de chir. et annal. de la soc. belges de chir., April 1907.

Masini (Marseille), 3 cas de plaies du rein pour armes à feu. Néphrectomie. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1907, Bd. I, Nr. 4.

Nasse, Über die operative Behandlung der Blutung bei subkutanen Nierenzerreißungen. Berliner klin. Wochenschr., 1898, Nr. 34.

Payr, E., Beitrag zur Kenntnis der Nierenschüsse. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XLVII, S. 92.

Plücker, Subkutane isolierte Nierenverletzungen. Operation. 84. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1912.

Ponomareff, S. J., Über subkutane traumatische Läsionen der Nieren. Russky Wratsch, 1908, Nr. 48.

de Quervain, F., Über subkutane intraperitoneale Nierenverletzung.

Schloffer, Ein Fall von Nephrektomie wegen Nierenzertrümmerung. Verein deutscher Ärzte in Prag, 1903.

Schmidt, Zwei Fälle subkutaner Nierenquetschung mit günstigem Ausgang. Münchener med. Wochenschr., 1903.

Tuffier, Traumatismes du rein. Arch. génér., Bd. XXII, S. 591 und 697, und Bd. XXIII, S. 335.

Wendel, Zertrümmerung der linken Niere. Med. Gesellschaft zu Magdeburg, 18. Oktober 1906.

Yoshikawa, H., Über Nierenrupturen. Beitr. zur klin. Chir., Bd. LXI.

VIII. Die Operation der Hufeisenniere.

Unter den angeborenen Veränderungen der Niere verlangt die Doppelniere, die Hufeisenniere, öfter ein operatives Vorgehen. Wie aus Fig. 87, welche wir nach einem Präparat unserer Sammlung hergestellt haben, zu ersehen, wird sie fast immer durch die Verschmelzung der unteren Enden der beiden Nieren gebildet und hat mindestens zwei Ureteren. Die Verwachsungsstelle liegt vor der Wirbelsäule, so daß das ganze Organ eine halbmondförmige Gestalt mit oberer Konkavität bekommt. Die Art der Verschmelzung, die für den chirurgischen Eingriff wichtig ist, kann sehr verschieden sein. Einmal bildet sie eine nur bandartige Brücke, welche leicht durchschnitten werden kann, ein andermal eine breitere Brücke aus Nierensubstanz, wie Fig. 87 zeigt, oder endlich handelt es sich um eine große und eine sehr kleine Niere mit stark entwickeltem Verbindungsstück.

Bei Ausführung der Operation wird ein retroperitonealer Schnitt zu bevorzugen sein. Das operative Vorgehen bezweckt die Trennung der beiden Organe und ist vielfach durch die verschiedenartigsten Beschwerden bei an und für sich gesundem Organ indiziert. Bei bandartiger Verwachsung der beiden Teile läßt

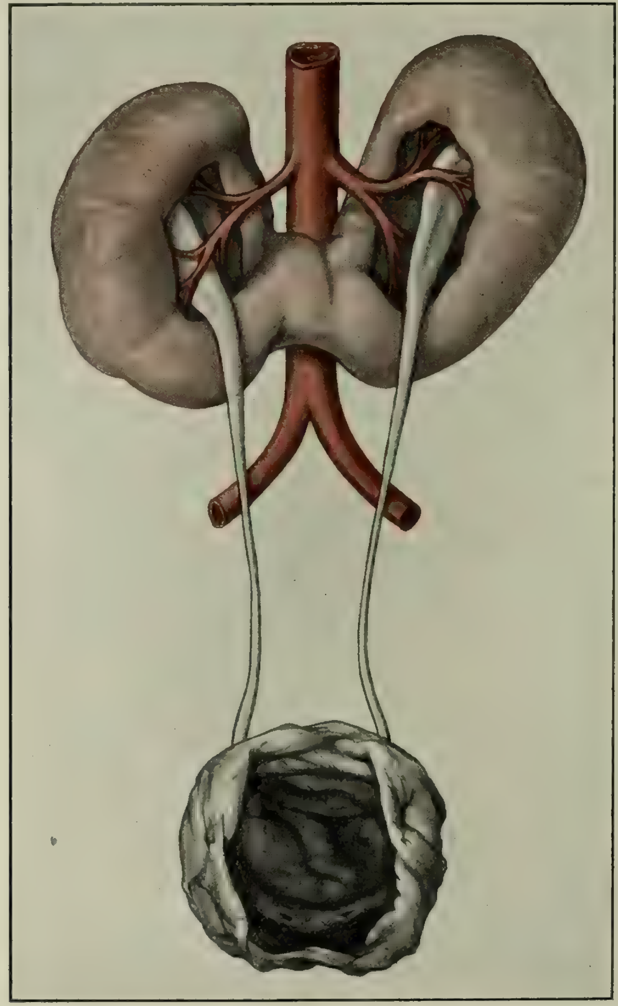


Fig. 87. Hufeisenniere vor der Operation.

sich die Trennung nach doppelter Unterbindung leicht herbeiführen. Bei breiter, aus Nierensubstanz gebildeter Brücke kann man durch Abquetschung derselben mit einer Quetschzange nach Rovsings Vorgehen das Gewebe sehr stark verdünnen und ebenfalls zwischen zwei Ligaturen abbinden (Fig. 88). Sind breitere Nierenmassen vorhanden, so habe ich nach vorheriger Kompression der beiden Hälften durch die Hand eines Assistenten an der Verbindungsstelle keilförmige Exzisionen aus dem

Nierengewebe gemacht und durch einige tiefgreifende Knopfnähte sowie durch fortlaufende Katgutnaht eine lineäre Vereinigung erzielt.

Häufiger als die gesunde Hufeisenniere geben Erkrankungen des Organs, welche meistens nur die eine Hälfte betreffen, Veranlassung zu operativem Eingreifen.

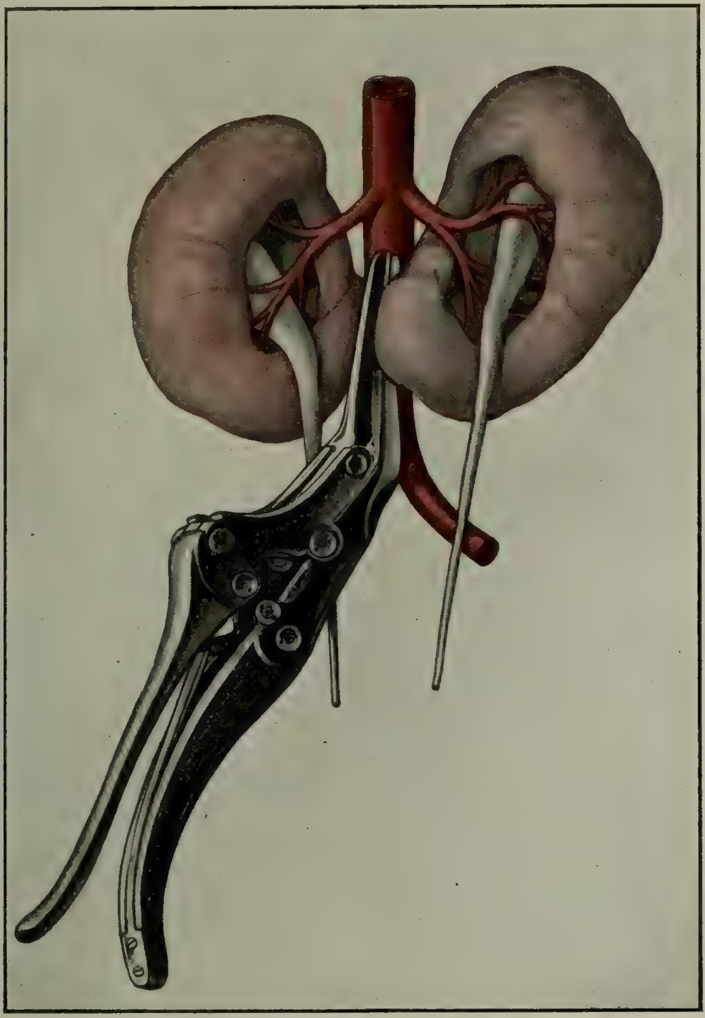


Fig. 88. Operation der Hufeisenniere. (Nach Rovsing.)

Steine entfernt man durch Pyelotomie aus dem Nierenbecken oder durch Nephrotomie, je nach der Lage der Verhältnisse, wie wir dies in zwei Fällen mit Erfolg auszuführen Gelegenheit hatten. Die durch Abszeß oder Pyonephrose zerstörte Hälfte kann durch Exzision oder Resektion zur Heilung gebracht werden.

Als Schnitt verwenden wir eine retroperitoneale Inzision mehr quer als gewöhnlich verlaufend und so weit verlängert, daß ein bequemer Zugang geschaffen

werden kann. In einem Falle haben wir die Diagnose erst während der Operation gestellt und durch Hinzufügung eines Querschnittes auf dem typischen Lumbalschnitt ein genügend freies Operationsfeld geschaffen. Wundversorgung und Nachbehandlung entspricht den bekannten Regeln.

IX. Die operative Behandlung der Erkrankung der Nierenkapsel und des perinephritischen Gewebes. (Paranephritische Abszesse.)

Die nicht entzündlichen Erkrankungen der Nierenkapsel sind relativ seltene Vorkommnisse. Einmal handelt es sich um eine exzessive Verdickung der ganzen Fettkapsel, welche einen großen Tumor vortäuscht, während die Niere selbst äußerlich gesund erscheint.

In einem derartigen Falle, bei welchem die Niere einen zirka 25 cm in der Längsachse messenden Tumor darstellte, wurde der vier Finger dicke und derbe Fettpanzer, in welchen die Fettkapsel verwandelt war, mit Erhaltung der Capsula fibrosa am Nierenstiel abgetrennt und Heilung erzielt. In diesem ungemein seltenen Falle handelte es sich weniger um ein Lipom, als um die Folgen allmählich eingetretener Blutungen in das Nierenlager. Es bestand auch gleichzeitig sehr starke Hämaturie. Patient wurde geheilt.

Weiterhin sind es die Lipome der Nierenkapsel, welche durch ihre oft enorme Größe, durch Druck und Kompression der Bauchorgane eine operative Entfernung verlangen, auch hier ist ein schräger, über die Kuppe des Tumors verlaufender Lumbalschnitt vorzuziehen, derselbe muß, wenn nötig, nach der anderen Seite des Bauches verlaufend so groß sein, daß der Kapseltumor retroperitoneal nach außen gelagert werden kann. Meist gelingt die Ausschälung des Lipoms mit Erhaltung der Niere. Der transperitoneale Weg, welchen ich vor längeren Jahren zur Exstirpation eines riesigen Kapsellipoms anwandte, ist nicht zu empfehlen. In diesem Falle mußte die Niere und die fest mit der Kapsel verwachsene Milz mit entfernt werden, so daß Patient der Schwere des Eingriffs erlag.

Die Paranephritis, die Entzündung und Abszedierung des die Niere umgebenden perirenalen Gewebes, kann wohl nur auf operativem Wege zur Heilung gebracht werden. Eine breite Eröffnung des Abszesses durch den lumbalen Schrägschnitt, bei dem man sich besonders vor Eröffnung des Peritoneums zu hüten hat, indem man sich möglichst nach hinten hält, wird das gewöhnliche Vorgehen sein. Man lege, wenn nötig, die Niere frei, um ev. bei Mitbeteiligung derselben durch Nephrotomie in geeigneter Weise vorgehen zu können. Reinigung der Wundhöhlung durch Spülung und Tamponade mit häufigem Verbandwechsel wird in üblicher Weise vorzunehmen sein.

Paranephritis.

Albrecht, Über metastatische paranephritische Abszesse. Bruns Beiträge zur klin. Chir., Bd. L.

Coenen, Paranephritische Abszesse nach Abszessen und Furunkeln. Berliner klin. Wochenschr., 1911, Nr. 11.

Goldenborn, Sur l'évacution spontanée des abcès périnéphritiques. Ann. des mal. des organes génito-urinaires, 1898, Nr. 6.

v. Herczel, Über primäre paranephritische Abszesse. Internat. Kongreß, Budapest 1909.

Küster, E., Krankheiten der Nieren. Deutsche Chirurgie, 1896, Lieferung 52b, 1. Hälfte.

Legueu, F., Perinephrite suppurée à la suite de la néphrectomie. Soc. de chir., 19. Februar 1908. Revue de chirurgie, Bd. IV.

Maaß, H., Die eitrige Entzündung der Nierenfettkapsel. Volkmanns Sammlung klin. Vorträge, Nr. 170.

Michailow, P. P., Eitrige Paranephritis mit Durchbruch nach dem Zwölffingerdarm. Kinderheilkunde, 1897, S. 348. Russisch.

Rehn, L., Über die Frühdiagnose und Frühoperation der metastatischen Eiterung in der Nierenfettkapsel. Bruns Beiträge, 73, Nr. 1.

Rosenberger, A., Die abszedierende Paranephritis und ihre Behandlung. Würzburg 1879.

Vigiuer, Contusion du rein droit. Phlegmon périnéphrétique. Operation. Fistule urinaire. Guérison. Archiv de méd. navale, 1908, Bd. XC, Nr. 8.

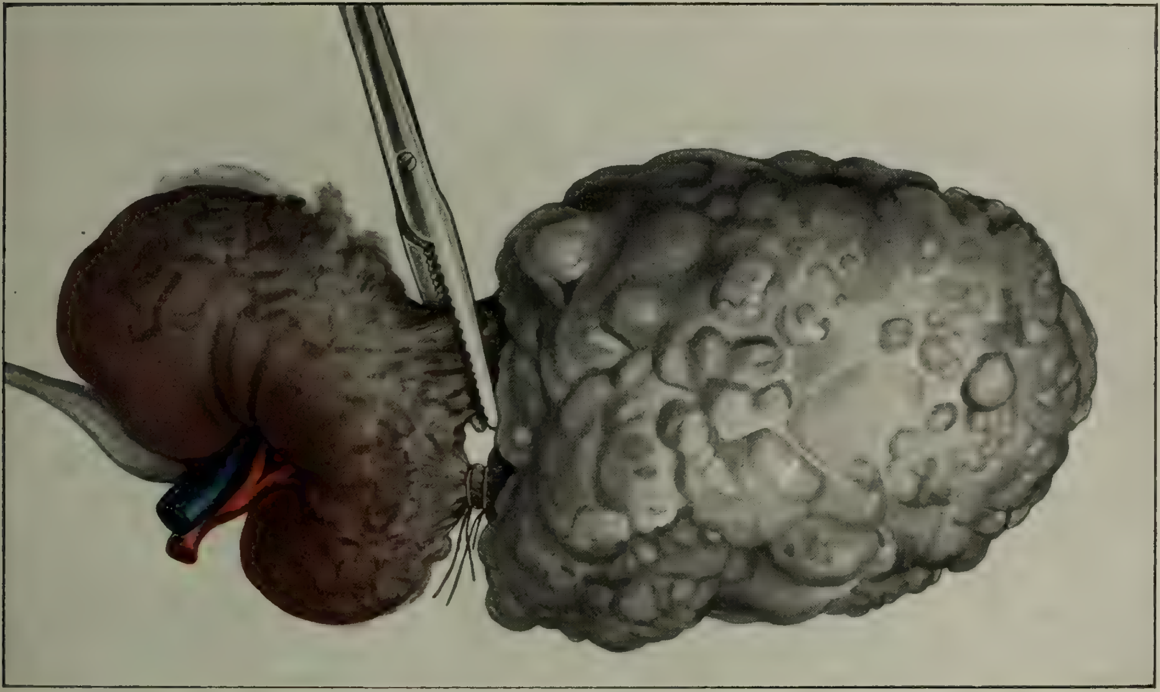


Fig. 89. Ein Nebennierensarkom wird von der Niere operativ getrennt.

Operationen an der Nebenniere.

Die Neubildungen der Nebennieren, meist malignen Charakters, gehen fast ausnahmslos in die Niere selbst über, so daß die Nephrektomie die erfolgreiche Operation ist. Nur in sehr vereinzelten Fällen ist die Entfernung des isolierten Nebennierentumors mit Erhaltung der Niere möglich gewesen. Fig. 89 zeigt die Abklemmung und operative Abtrennung eines isolierten Sarkoms der Nebenniere, welche in unserer Klinik zur Beobachtung und Operation kam.

Chwostek, Die Krankheiten der Nebenniere. Wiener Klinik, 1880.
Henschen, Über Struma suprarenalis cystica haemorrhagica. Bruns Beiträge, Bd. XLIX.
Israel, J., Zur Diagnose der Nebennierengeschwülste. Deutsche med. Wochenschr., 1905, Nr. 44.
Küttner, Operation eines Nebennierentumors. Verh. der Chir. Ges. zu Breslau, 1912.
Langmead, Drei Fälle von Apoplexie der Nebenniere bei Kindern. Diagnose der Nebennierengeschwülste. Lancet, 28. Mai 1904.
Nicoladoni, Karzinom der linken Nebenniere und Niere. Entfernung beider Organe. Tod 14 Stunden nach ausgeführter Laparotomie. Wiener med. Presse, 1886.
Oehlecker, Operative Entfernung eines Nebennierentumors. Zeitschr. f. urol. Chir., Heft 1.
Radziejewski, M., Über den augenblicklichen Stand unserer Kenntnisse von den Nebennieren und ihren Funktionen. Berliner klin. Wochenschr., 1898, Nr. 26.
Rolleston und Marks, Primary malignant diseases of the supra renal bodies. Americ. journ. of the medical sciences, Okt. 1898.
Simmonds, Über Nebennierenblutungen. Münchener med. Wochenschr., 1902, Nr. 34.
Sänger, H. (Elberfeld), Die Nebennieren und ihr wirksames Prinzip. Therapeut. Monatshefte, 1912, Heft 1 und 2.
Temple, Mursell, Successful removal of a tumour in the adrenal gland. Brit. med. Journ., 2. Nov. 1912.
Terrier, F. und Lecêne, P., Les grands cystes de la capsule surrénale. Revue de chirurgie, Nr. 9.
Thorel, C., Zur Frage der Erweichungszysten in Geschwülsten der Nebenniere. Mitteil. aus dem allgem. städt. Krankenhause zu Nürnberg, 1902.
Wendel, Zur Chirurgie der Nebennierengeschwülste. Chirurgenkongreß 1904.
Winkler, Zur Pathologie der Nebennierengeschwülste. Allgem. med. Zentralzeitung, 1908, Nr. 49.

---

2. Die Chirurgie des Nierenbeckens und des Ureters.

A. Anatomische Vorbemerkungen.

Das Nierenbecken wird gebildet durch die Vereinigung der beiden großen Kelche, des Calix superior und inferior, welche wiederum die kleinen Kelche in sich aufnehmen (Fig. 25).

Die Lage und Form des Nierenbeckens ist sehr verschieden. Im allgemeinen hat es eine dreieckige Gestalt mit der Basis nach der Niere und der Spitze nach dem Harnleiter. Der Übergang zwischen Nierenbecken und Ureter, der Hals des Nierenbeckens, ist meistens verjüngt und entspricht der tiefsten Stelle des Beckens. Er bildet einen für die Chirurgie dieser Teile wichtigen Punkt, da hier der Anfang des Harnleiters durch physiologische und noch mehr durch pathologische Verengerungen die krankhaften Erweiterungen des Nierenbeckens mit seinen sekundären Veränderungen zum Teil hervorruft. Aus den beigefügten Röntgenbildern (Fig. 90—96), welche von normalen Nieren nach Füllung mit einer erhärtenden Masse in unserem Institut durch Stabsarzt Hauch hergestellt wurden, sieht man zwei Typen, denen sich noch zahlreiche verschiedene Formen hinzufügen ließen. Zuweilen bildet der untere große Kelch, der meist breiter ist als der obere, für sich allein das Nierenbecken. Teilt sich der Ureter frühzeitig, so entstehen die Kelche hart



Fig. 90.

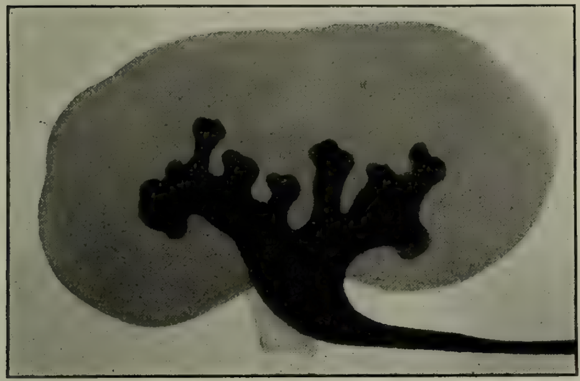


Fig. 91.



Fig. 92.
Röntgenogramme injizierter Nierenbecken.



Fig. 93. Röntgenogramm einer injizierten Säuglingsniere.



Fig. 94. Röntgenogramm eines doppelten Nierenbeckens.

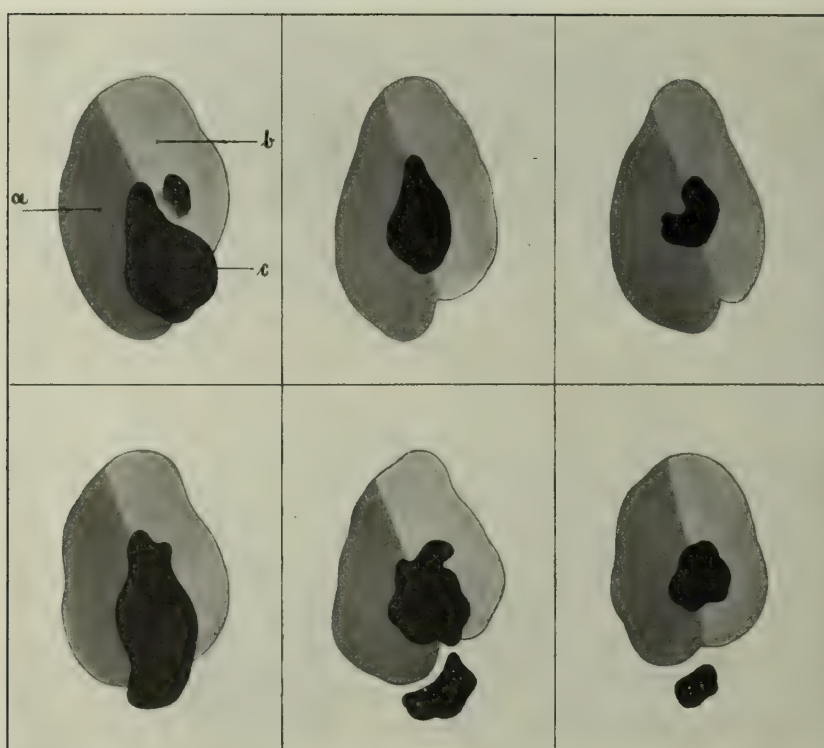


Fig. 95. Röntgenogramme von Nierenquerschnitten, deren Becken und Gefäße zum Teil injiziert waren. (Schematisch.)

a) Gebiet der Art. ren. post. (dunkel). b) Gebiet der Art. ren. ant. (hell). c) Nierenbecken (schwarz).

am Winkel seiner Teilungsstelle. Im allgemeinen wird die Verschiedenheit des Nierenbeckens im wesentlichsten durch die mehr oder weniger hohe Teilung des Ureters bedingt sein.

Die Kapazität des Nierenbeckens ist eine sehr verschiedene. Wir stellen dieselbe am besten durch Injektion von steriler Flüssigkeit fest. Unter normalen

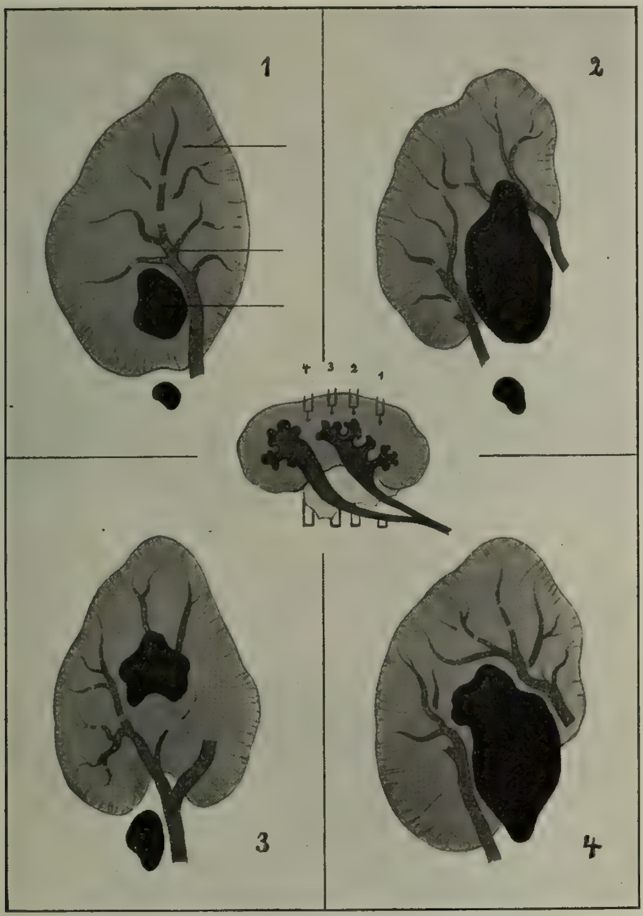


Fig. 96. Doppeltes Nierenbecken. Röntgenogramme von Nierenquerschnitten, deren Becken und Arterien injiziert sind. In der Mitte Aufnahme derselben Niere vor der Zerlegung von der Seite. (Die Zahlen sollen die Schnittebenen andeuten.)

Verhältnissen pflegt nach Einführung von etwa 10 ccm Flüssigkeit ein Schmerzgefühl, welches sich bis zu kolikartigen Empfindungen steigern kann, einzutreten.

Um vor jeder Operation am Nierenbecken oder Ureter ein genaues Bild von der Größe, Form und Lage zu haben, können wir des Röntgenbildes nach vorheriger Füllung mit Kollargollösung nicht entbehren. Dieses gibt uns, wie Fig. 97, 98 und 99 zeigen, einen einwandfreien Einblick in die Beschaffenheit des Nieren-



Linke Seite Fig. 97. Rechte Seite
Kollargol-Übersichtsaufnahme vom uropoetischen System.



Linke Seite Fig. 98. Rechte Seite
Erweiterung des rechten Nierenbeckens und Ureters infolge hartnäckiger Kolipyelitis.



Linke Seite Rechte Seite

Fig. 99. Angeborene Hydronephrose.

beckens nach den geschilderten Richtungen hin und bildet einen sicheren Wegweiser für unser operatives Vorgehen. Während der Operation pflegen wir diese Platte stets vor uns zu haben, um sie jederzeit als Richtschnur benutzen zu können.

Der Ureter, der Verbindungsschlauch zwischen Nierenbecken und Blase, legt sich nach seinem Austritt aus dem Nierenbecken an den Musculus psoas major an, verläuft auf demselben und tritt retroperitoneal schräg nach ab- und einwärts durch das kleine Becken zur hinteren Wand des Blasengrundes, deren Muskularis und Mukosa er in schräger Richtung durchbohrt (Fig. 21). Etwas unterhalb der Mitte des Psoas kreuzt der Ureter spitzwinklig die Arteria spermatica, hinter welcher er hinweggeht. Weiter unten legt er sich auf die vordere Seite der Arteria iliaca communis, meist dicht vor oder hinter ihrer Teilung (Fig. 23). Zuweilen überschreitet er weiter abwärts statt der Communis die Iliaca externa. Der rechte Ureter wird vom Ileum, der linke von der Flexura sigmoidea bedeckt.

Das Lumen des Harnleiters ist nicht überall gleich. Am ausgegossenen Präparat, wie Fig. 100 und 101 zeigen, kann man typische engere Stellen und spindelförmige Erweiterungen feststellen. Die erste befindet sich am Nierenbeckenhals, die zweite am Eintritt in die Blase, wohl die engste Stelle, und öfter eine dritte in der Höhe des Beckeneinganges. An diesen verengten Stellen pflegen meistens die Konkremente festzusitzen. Sie bilden im allgemeinen die Prädilektionsstellen für den Sitz der Uretersteine, besonders die am Nierenbeckenhals und am Eintritt des Harnleiters in die Blase.

Zwischen diesen verengten Stellen finden sich, wie aus den Abbildungen zu ersehen, zwei spindelförmige Erweiterungen, die obere lumbale, die längere mit einem Durchmesser von 4—5 mm und die im Becken gelegene, kürzere Erweiterung mit einem Durchmesser von 3—4 mm.

Der Ureter ist außerordentlich dehnbar und kann sich beim Durchtritt von Steinen oder bei Anstauungen von Urin oberhalb von Verengerungen außerordentlich erweitern. Ausdehnungen bis zur Stärke eines Dünndarmes kommen nicht so sehr selten vor. Im allgemeinen wird eine Ureterensonde Nr. 14 Charrier den normalen Ureter ohne Anstrengung passieren.

Was den Verlauf des Ureters anbetrifft, was uns ja für die Schnittführung und die operative Freilegung besonders interessieren muß, so entspricht der abdominale Teil im großen Becken ungefähr einer Senkrechten, welche auf die Vereinigungsstelle des mittleren und inneren Drittels des Poupartschen Bandes gefällt wird. Die Linea innominata des Beckens passiert der Ureter ungefähr $4\frac{1}{2}$ cm von der Mittellinie. Dieser Punkt entspricht genau der Kreuzungsstelle einer die beiden Spinae ant. sup. verbindenden horizontalen Linie und einer Senkrechten, welche auf die Spina ossis pubis gefällt wird. Der viszerale Teil des Ureters kann besonders bei pathologischer Verdickung beim Manne durch das Rektum, bei der Frau durch die Vagina palpiert werden.

Sicherer und einwandfreier bestimmt man vor der Operation den Verlauf des Ureters durch das Röntgenbild, nachdem man in denselben eine Blei- oder Wismutsonde einführt oder ihn wie das Nierenbecken mit Kollargol gefüllt hat. Dadurch können wir Erweiterungen, Schlängelungen, kurz alle pathologischen Veränderungen, sowie den normalen Verlauf kennen lernen (Fig. 97—99).

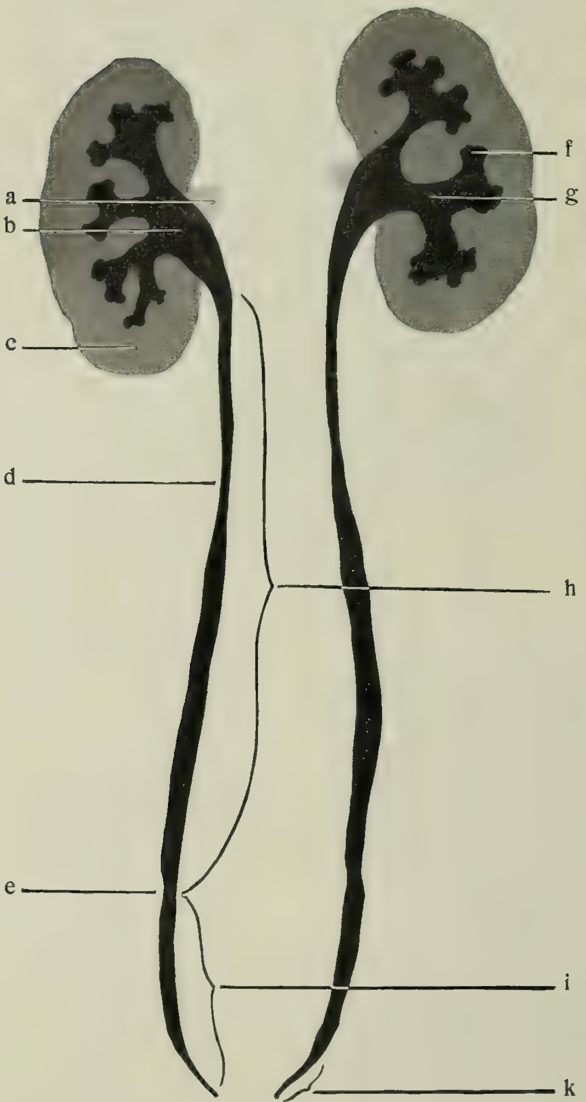


Fig. 100.

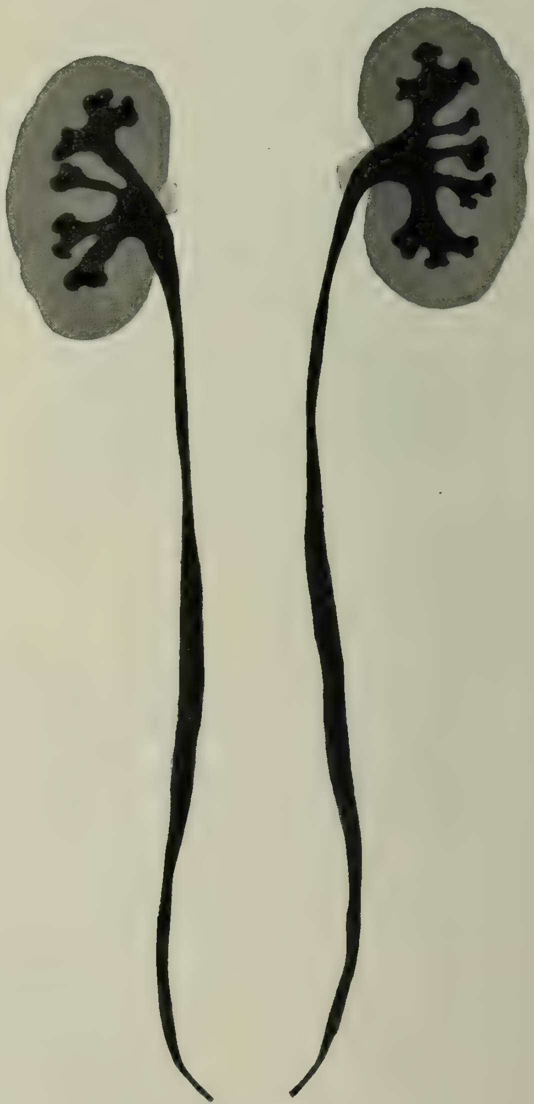


Fig. 101.

Röntgenogramme von injizierten Nierenbecken und Ureteren (nach anatomischen Präparaten).

a) Gefäßstumpf. b) Nierenbecken. c) Nierenschatten. d) Obere Verengerung des Ureters, in der Regel etwas höher liegend (s. Fig. 101). e) Mittlere Verengerung des Ureters, am Eingang ins kleine Becken (weit weniger ausgeprägt). f) Calix minor. g) Calix major. h) Pars abdominalis. i) Pars pelvina. k) Untere Verengerung (Pars intravesicalis).

Zur Erleichterung des Auffindens des Ureters während der Operation, welches oft recht schwierig sein kann, legt man eine starke Ureterensonde in denselben hinein.

B. Die Operationen am Nierenbecken.

Am Nierenbecken werden operative Eingriffe erforderlich, zur Beseitigung von Konkrementen und Tumoren, oder von Retentionsgeschwülsten (Hydro- und Pyonephrosen). Zur Beseitigung der letzteren werden vielfach plastische Operationen der verschiedensten Art angewandt.

I. Pyelotomie und Pyelolithotomie.

Zur Ausführung der Operation der Eröffnung des Nierenbeckens wird die Niere in der bekannten Weise freigelegt und nach außen luxiert. Der Assistent zieht dieselbe mit einer Kompresse vorsichtig unter leichtem Zug über den Rippenbogen, so daß die hintere Wand möglichst frei zutage liegt. Vorbedingung für eine glatte Durchführung der Pyelotomie ist die Möglichkeit, die Niere genügend nach außen luxieren und in das Operationsgebiet hineinziehen zu können, besonders wenn eine exakte, die primäre Heilung erstrebende Naht angelegt werden soll. Auch bei einer nicht gut zu luxierenden Niere wird man unter Umständen das Becken eröffnen können, um einen Stein zu entfernen oder ein Drainagerohr einzulegen.

Das Nierenbecken wird an der hinteren Seite zunächst von dem den Hilus umgebenden Fett befreit, indem man dasselbe zum Teil stumpf mit einem Gazetupfer abschiebt oder, zwischen zwei Pinzetten präparierend vorgehend, es allmählich durchtrennt. Nach Freilegung wird dasselbe zwischen zwei Pinzetten eröffnet und gestattet ein eingehendes Abtasten durch den eingeführten Finger. Auch die Pyelotomie von der vorderen Seite ist neuerdings empfohlen und unter Umständen leichter auszuführen.

Handelt es sich um die Entfernung eines Nierenbeckensteins, Pyelolithotomie, welche wohl die hauptsächlichste Indikation für diese Operation abgibt, so kann man, wenn der Stein sicht- und fühlbar ist, direkt auf ihn einschneiden und mit einer Zange entfernen (Fig. 102). Zuweilen wird man ihn, wenn es sich um ein kleines Konkrement handelt, mit dem Finger suchen müssen und dann extrahieren. Den Schnitt mache man nicht größer als notwendig, um den in seiner Form und seinem Umfang uns meist durch das Röntgenbild vor der Operation bekannten Stein entfernen zu können. Je größer der Stein in dem oft stark dilatierten Nierenbecken ist, um so leichter die Entfernung.

Die Pyelolithotomie ist in den letzten Jahren gegenüber der Nephrolithotomie mehr in den Vordergrund getreten, und es ist nicht zu leugnen, daß dieselbe wesentlich Vorzüge vor der letzteren besitzt. Die Fistelbildung, welche man früher als Kontraindikation anführte und welche auch mich früher von der Ausführung dieser

Operationsmethode abhielt, ist nicht zu fürchten, wenn die Passage nach unten, nach der Blase hin, frei ist. Auch wir haben uns, wie viele andere, durch eigene Erfahrungen überzeugt, daß die Nierenbeckenwunden ebenso wie die des Ureters relativ leicht und gut heilen, daß selbst bei einer weniger exakten Naht der fistellose Verschluß eintritt unter der Voraussetzung, daß der Ureter frei von Konkrementen oder Strikturen den Urinabfluß nach unten auf normalem Wege

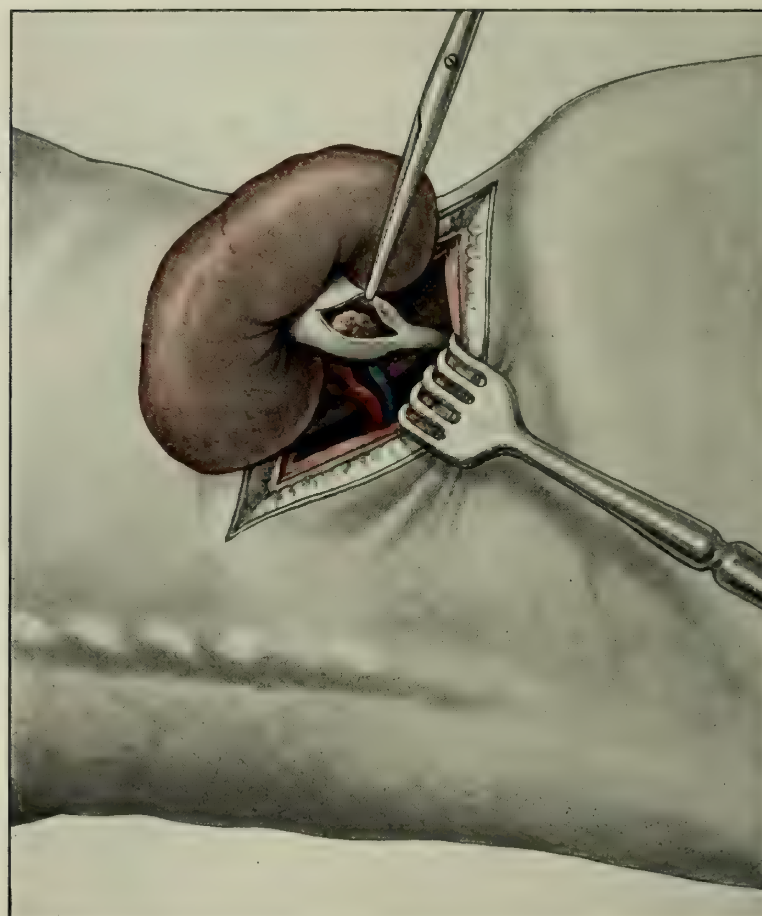


Fig. 102. Pyelotomie. An der hinteren Fläche des Nierenbeckens ist der Stein sichtbar.

gestattet. Nach jeder Pyelolithotomie taste man zunächst das Nierenbecken genau ab und spüle es gründlich mit steriler Flüssigkeit aus, um etwaige kleine Steinkonkrementchen zu beseitigen. Alsdann führt man einen dicken elastischen Ureterenkatheter, Char. 10—12, durch den Ureter bis in die Blase ein. Das Durchführen der Uretersonde gelingt bei normalen Verhältnissen ohne Schwierigkeiten. Glaubt man eine Verengerung im Ureter zu finden, so kann man in der früher

geschilderten Weise an den Katheter ein dünnes Gummirohr befestigen, dieses durch Harnleiter, Blase und Urethra nach außen leiten und so das Nierenbecken während einiger Tage drainieren, nachdem man die Pyelotomiewunde darüber geschlossen hat.

Bei freiem Ureter und nicht infiziertem Urin schließt man das Nierenbecken vollständig durch die Naht und legt nur ein bis auf diese führendes Gummidrain in die sonst vollständig geschlossene äußere Wunde. Wir pflegen eine fortlaufende Katgutnaht, die die ganze Dicke der Nierenbeckenwand faßt, anzuwenden und zur Verstärkung eine zweite darüberzulegen.

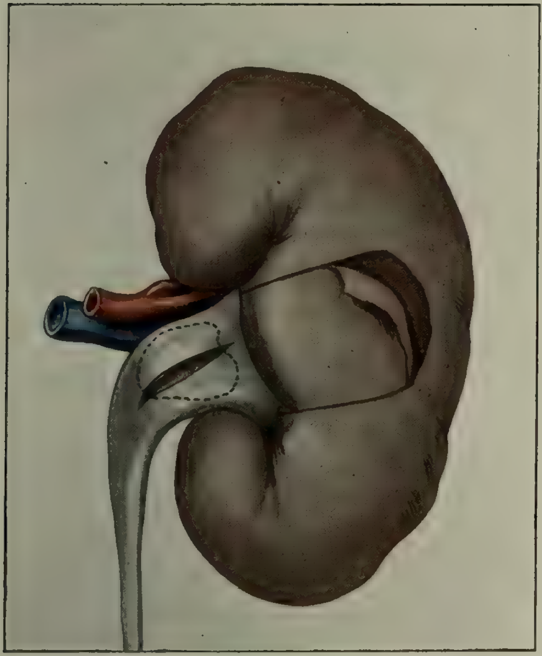


Fig. 103.

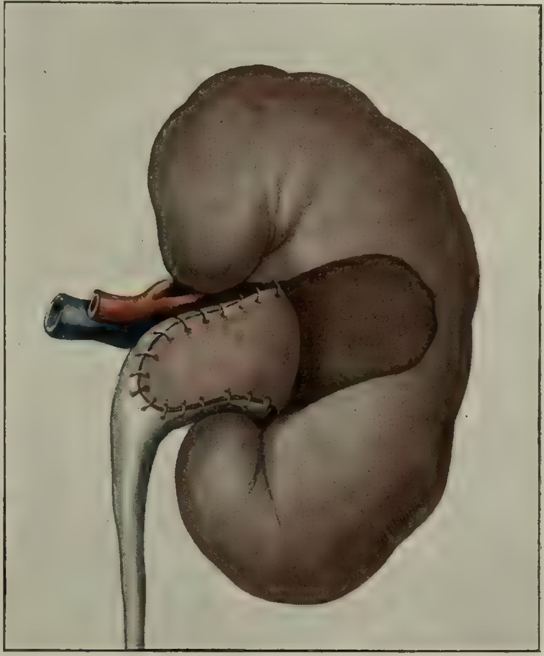


Fig. 104.

Sicherung der Naht bei Pyelolithotomie durch gestielten Lappen der Capsula fibrosa. (Nach Payr.)

Zum weiteren Schutz der Naht kann man einen Fettlappen darübernähen oder die von Payr jüngst empfohlene Methode verwenden. Wie aus Fig. 103 und 104 ersichtlich, wird aus der Capsula fibrosa direkt über dem Nierenbecken ein Lappen gebildet, derselbe nach unten geschlagen und mit einer fortlaufenden feinen Katgutnaht fixiert. Es ist zweifellos, daß derartige plastische Schutzoperationen wesentlich zur Sicherung der Naht beitragen; notwendig sind sie in den meisten Fällen nicht.

Daß die Pyelolithotomie, wenn wir die Gefahr einer Fistelbildung ausschließen können, Vorzüge vor der Nephrolithotomie hat, vor allem durch Fehlen der

Gefahr einer Spätblutung, scheint mir zweifellos. Bei genügender Erweiterung des Nierenbeckens, welche ja stets vorhanden ist, wenn es sich um große Steine in demselben handelt, wird man auch solche durch die Pyelotomie leicht entfernen können. Falls aus diesem oder jenem Grunde eine genügende Luxation der Niere nach außen und Freilegen des Nierenbeckens nicht möglich ist, wird man der Nephrotomie den Vorzug geben und ebenso in den Fällen schwerinfizierter Steine mit weitgehender Infektion der einzelnen Kelche und des Nierengewebes, bei denen eine breite Spaltung der Niere eine gründlichere Freilegung aller Winkel und Buchten allein ermöglicht.

Auch kleinere gutartige Geschwülste des Nierenbeckens wird man, wenn es möglich war, die Diagnose zu stellen, durch die Pyelotomie entfernen können.

II. Pyelostomie.

Dasselbe Ziel, welches wir durch die Nephrostomie, die Anlegung einer Nierenfistel, verfolgen, erreichen wir durch die Pyelostomie, die Anlegung einer Nierenbeckenfistel.

Die Pyelostomie wird man vorübergehend da anlegen, wo die Verhältnisse ein radikaleres Eingreifen ausschließen, z. B. bei einer Pyonephrose oder Hydronephrose durch Gravidität oder durch andere Ursachen bedingt, oder da, wo der Kräftezustand weitere Eingriffe nicht gestattet. Dauernde Nierenbeckenfisteln wird man bei doppelseitiger Erweiterung des Nierenbeckens, durch maligne Tumoren oder durch ähnliche Ursachen veranlaßt, zur Ausführung bringen.

Die Ausführung der Pyelostomie geschieht in der Weise, daß man nach Freilegung des erweiterten Nierenbeckens dasselbe spaltet, ein Drain einführt, das Nierenbecken um dasselbe vernäht und die äußere Wunde schließt. Handelt es sich um hochgradig erweiterte Nierenbecken und um die Anlegung einer Dauerfistel, so kann man den Uronephrosensack in die äußere Wunde hineinziehen nach vorheriger Punktion und Entleerung, dann spalten und die Schnittränder des Nierenbeckens mit der äußeren Haut vernähen, Einlegen eines dicken Drains.

Später wird man, wenn möglich durch eine plastische Operation, die Fistel beseitigen und normale Verhältnisse anstreben. In einzelnen Fällen ist auch ohne weitere Eingriffe wohl durch die hergestellten günstigeren Abflußverhältnisse Heilung eingetreten.

III. Die Operationen der Uronephrose.

Die Uro- oder Pyonephrose, die Erweiterung des Nierenbeckens mit infiziertem oder nicht infiziertem Inhalt, wird durch die verschiedensten Ursachen bedingt, zu deren Beseitigung mannigfache operative Maßnahmen angewandt werden. Außer der erwähnten Pyelostomie, welche nur eine Notoperation darstellt, kommt ebenfalls als ein Eingriff zur momentanen Entlastung die Punktion in Frage. Diese ist, auch wenn sie unter antiseptischen Kautelen angewandt wird, infolge

Eintritts der infizierten Flüssigkeit in das Gewebe nicht ungefährlich. Israel empfiehlt als Punktionsstelle die Mitte zwischen Darmbeinkamm und XII. Rippe am äußersten Rande des Musculus quadratus lumborum. Eigene Erfahrungen stehen mir nicht zur Verfügung. Ich habe niemals Gelegenheit gehabt, diesen nicht chirurgischen und nicht ungefährlichen Eingriff auszuführen, weder zu vorübergehend therapeutischen noch zu funktionell diagnostischen Zwecken. Für letztere haben wir, wie wir bereits gesehen haben, sicherere und einfachere Verfahren.

Als operative Behandlungsmethoden kommen in Betracht:

1. Die Fixation der Wanderniere. Diese wird in der bereits geschilderten Weise ausgeführt, wenn dieselbe als die Ursache der Hydronephrose durch



Fig. 105. Fengersche Operation. Spaltung der Striktur in Längsrichtung. Einlegen der Fäden.

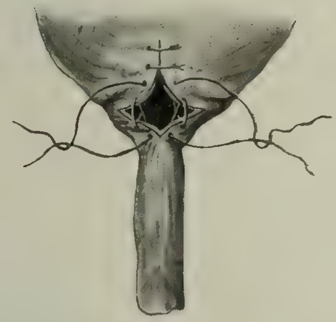


Fig. 106. Fengersche Operation. Naht in querer Richtung nach Art der Pyloroplastik.

vorübergehende oder dauernde Abknickung des Ureters und der Hilusgefäße anzusehen ist. Der Erfolg wird davon abhängen, daß der abgeknickte Ureter noch nicht fixiert ist und sich durch Heben und genügend hohe und feste Fixation der Niere ausgleichen läßt.

2. Die Nephrostomie und Pyelostomie. Diese werden als selbständige Operationen oder um den Erfolg plastischer Eingriffe an dem Nierenbecken zu sichern, angewandt. Technik haben wir bereits näher geschildert. In einer Anzahl von Fällen sind durch sie allein ohne andere Eingriffe Heilungen erzielt.

3. Trendlenburgs Spornoperation ist die 1886 zuerst ausgeführte und einfachste plastische Operation zur Beseitigung eines klappenartigen Sporns am Übergang des Ureters in das Nierenbecken. Diese transpelvische Klappenoperation wurde derart ausgeführt, daß nach breiter Inzision des Hydronephrosensackes vom Sackinneren aus Sackwand und Harnleiter gespalten werden, letzterer so weit, als

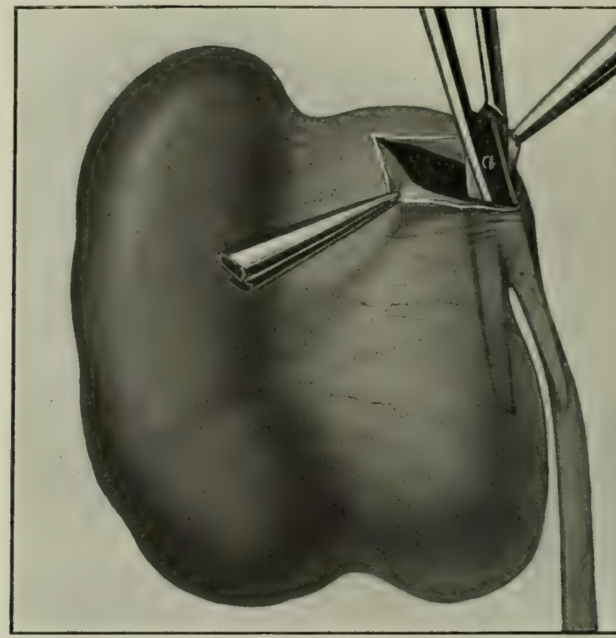


Fig. 107. Nierenbeckenplastik von Morris. (Nach Watson.) I.

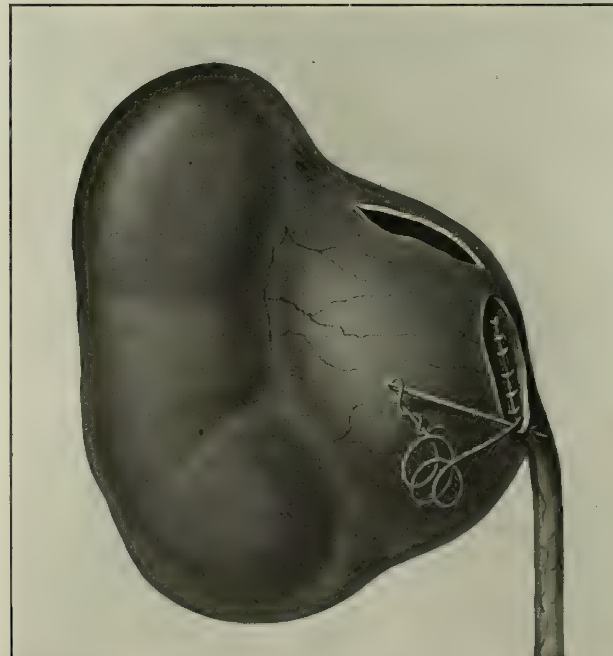


Fig. 108. Nierenbeckenplastik von Morris. (Nach Watson.) II.

er der Nierenbeckenwand anliegt. In der dadurch entstehenden V-förmigen Öffnung, deren Spitze die neue Öffnung für den Ureter bildet, wird die Mukosa des Nierenbeckens und des Ureters durch Katgutnähte vereinigt. Die Operation ist vielfach mit Erfolg ausgeführt.

4. Die Fengersche Operation. Bei Strikturen im oberen Teile wurde sie von Fenger und später von anderen (Münter, Bardenheuer, Israel u. a.), so ausgeführt, daß nach dem Prinzip von Heinicke-Mikulicz eine Längsspaltung des Nierenbeckens bis in den Ureter durch die Striktur hindurch vorgenommen und eine quere Naht angelegt wurde. Fig. 105 und 106 veranschaulichen das Operationsverfahren. Dasselbe hat sich gerade bei meist auf gonorrhoischer Basis beruhenden Strikturen am Ureterabgang bewährt.

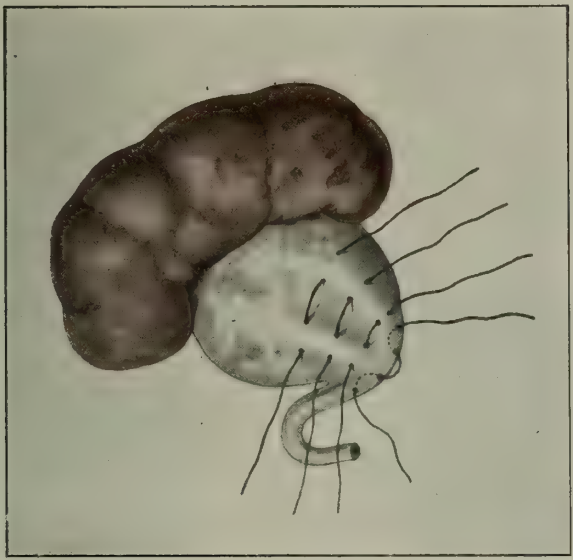


Fig. 109. Pyeloplikatio nach Israel. (Halbschematisch.)

5. Die Operation von Morris. Diese besteht zunächst in einer Eröffnung des hydronephrotischen Nierenbeckens am Übergang in den Ureter, in welches eine Schere derartig eingeführt wird (Fig. 107), daß die eine Branche in den Ureter, die andere in das Nierenbecken zu liegen kommt. Die Spaltung wird so weit ausgeführt, daß der Ureter an dem tiefsten Punkte des Sackes, ungefähr der normalen Lage entsprechend, zu liegen kommt. Nunmehr wird die Rückwand vom Ureter und Hydronephrosensack durch die Naht vereinigt und darüber die äußere Naht gelegt. Die Abbildung, welche ich Watsons Werk entlehnt habe, zeigt uns die Schnittführung in Fig. 107, sowie die hintere fertige Naht und den Beginn der äußeren (Fig. 108). Diese Methode wird sich besonders für die Fälle eignen, in denen das Abflußhindernis durch eine scharfe Knickung des Ureters bedingt ist.

6. Die Pyeloplikatio nach Israel. Diese besteht darin, daß durch Falten, welche in die Sackwand genäht werden, eine Verkleinerung und normale Gestaltung des Nierenbeckens und ein gerader Verlauf des Ureters herbeigeführt wird (Fig. 109).

7. Die Resektion des Sackes. Diese wird in einzelnen Fällen zur Herstellung normaler Verhältnisse genügen. Wir haben sie in früheren Jahren mehrfach mit Erfolg angewandt, ebenso hat Hohenegg sie zur Beseitigung der Hydronephrose einer Doppelniere und Socin und Küster zur Heilung des erkrankten Teiles einer hydronephrotischen Hufeisenniere ausgeführt, während Socin und Küster bei einer einseitig hydronephrotisch erkrankten Hufeisenniere den erkrankten Teil vom gesunden trennten. Alle drei Patienten wurden geheilt.

8. Die Resection orthopédique pyelorenale. Diese Resektion des Sackes hat Albarran zur besonderen Methode ausgebildet. Er reseziert die abhängige

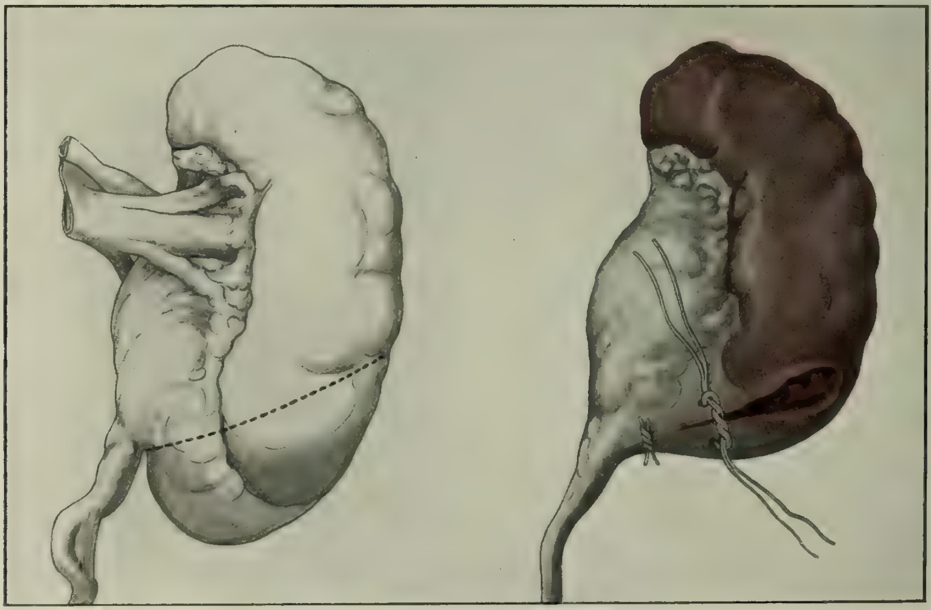


Fig. 110. Resection orthopédique Albarran.

Partie des Uronephrosensackes unter Erhaltung der normalen Uretermündung und stellt durch sorgfältige Naht ein normales Nierenbecken wieder her (Fig. 110). Er hat in mehreren Fällen Erfolge erzielt.

9. Ureteropyeloneostomie. Diese Operation wurde 1891 von Küster mit Erfolg als erste ureterorenale Operation ausgeführt. Nach Nephrotomie wird der Ureter unterhalb der Verengerung quer durchschnitten, sein distaler Teil durch einen Längsschnitt in der Vorderwand gespalten und alsdann in die tiefste Stelle des uronephrotischen Sackes durch eine entsprechend große Öffnung eingeführt (Fig. 111). Das gespaltene Ureterende wird dort ausgebreitet und der periphere

Rand mit einer Anzahl Katgutnähten in seiner Lage an der Mukosa des Nierenbeckens befestigt. Der renale Ureterstumpf wird abgebunden, das Nierenbecken durch die Niere drainiert und die Nephrotomiewunde geschlossen.

10. Modifikationen der Endanastomosen des Ureters. Die ursprüngliche Küstersche Operation ist in der verschiedensten Weise modifiziert, besonders durch Implantation an der Außenseite des Sackes, was von einzelnen Chirurgen bevorzugt wird und mir nach unseren Erfahrungen praktischer zu sein scheint.

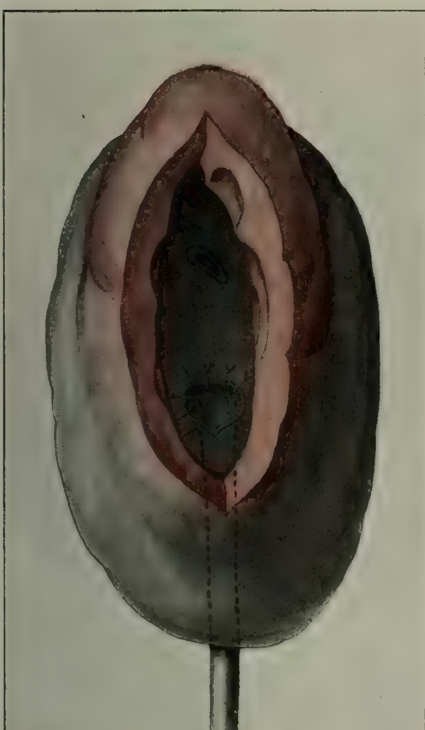


Fig. 111. Ureteropyeloneostomie. (Nach Küster.)

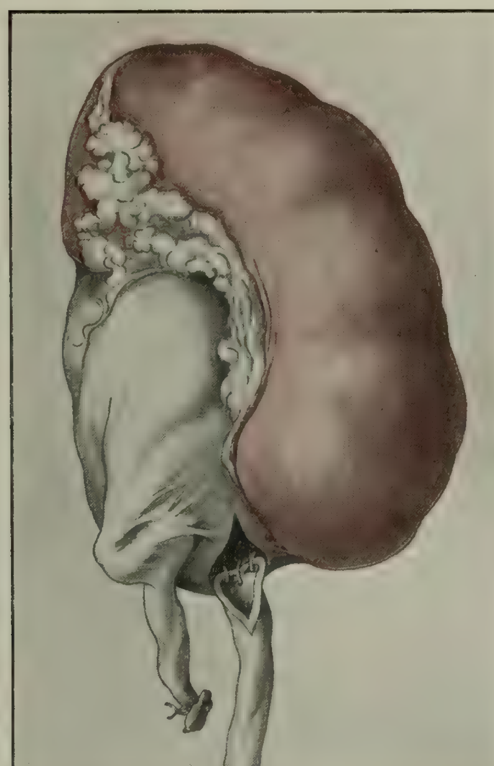


Fig. 112. Implantation des Ureters in den Sack des Nierenbeckens. (Nach Krogius; aus Albarran.)

Helferich, Delbet, Watson, Voelcker und Krogius haben nach dieser oder jener Richtung hin Abweichungen vorgenommen. Krogius empfiehlt nach Spaltung des Sackes quere Durchschneidung des Ureters unterhalb der Striktur und Resektion des oberen verengten und geknickten Teiles, Implantation des an der Vorderwand $1\frac{1}{2}$ cm lang geschlitzten Harnleiters in ein dreieckiges Loch, welches an der tiefsten Stelle des Sackes ausgeschnitten wird (Fig. 112). Die Mukosa des Nierenbeckens und des Ureters werden durch einige Katgutnähte sorgfältig vereinigt und zum Schluß mehrere durchgreifende Nähte zur weiteren Sicherung von außen hinzugefügt.

11. Die laterale Anastomose des Nierenbeckens mit dem Ureter. Diese wurde von Albarran 1888 zuerst ausgeführt. Vor Beginn der Operation Einlegen eines dünnen Katheters in den Ureter, Freilegen der Uronephrose des Harnleiters in geschilderter Weise, Spaltung der Niere oder, falls eine Fistel vorhanden ist, Erweiterung derselben, Einführen eines Fingers durch die Niere bis in den uronephrotischen Sack, Feststellen ihres tiefsten Punktes und Heranführen des Ureters ohne stärkeren Zug an denselben. Inzision des Ureters und der Nieren-



Laterale Anastomose des Nierenbeckens mit dem Ureter. (Nach Albarran.)
Fig. 113. Inzision in den Sack und den Ureter. Fig. 115. Fertige Anastomose.

beckenwand am tiefsten Punkt 12—14 mm lang (Fig. 113). Durchführen des Ureterenkatheters durch die beiden Öffnungen und die Niere (Fig. 114). Nunmehr werden die hinteren Wundränder der Nierenbecken- und Ureterinzision durch dünne Katgutnähte sorgfältig vereinigt. Vor Vereinigung der vorderen Wundränder wird ein dicker Dauerkatheter eingelegt, in welchen entweder ein stärkerer elastischer Katheter nach Albarrans Vorgehen über den dünneren, bereits eingeführten geschoben wird oder nach meiner bereits geschilderten Methode ein dünner Gummischlauch durch Niere, Ureter und Blase nach außen geleitet wird. Es folgt zum

Schluß die Naht der vorderen Wundränder. Bei aseptischem Urin und günstigen Wundverhältnissen kann der Dauerkatheter auch entbehrt werden. Fig. 115 zeigt die fertige Operation in schematischer Darstellung. Auch bei Hydronephrose der einen Hälfte einer Hufeisenniere hat sich diese Methode bei Albarran mit vollem Erfolg bewährt.

12. Anastomose zwischen Hydronephrosensack und Blase. Witzel führte diese Operation so aus, daß er in Beckenhochlagerung und bei extremer Füllung der Blase einen Schnitt wie zur Unterbindung der Arteria iliaca communis

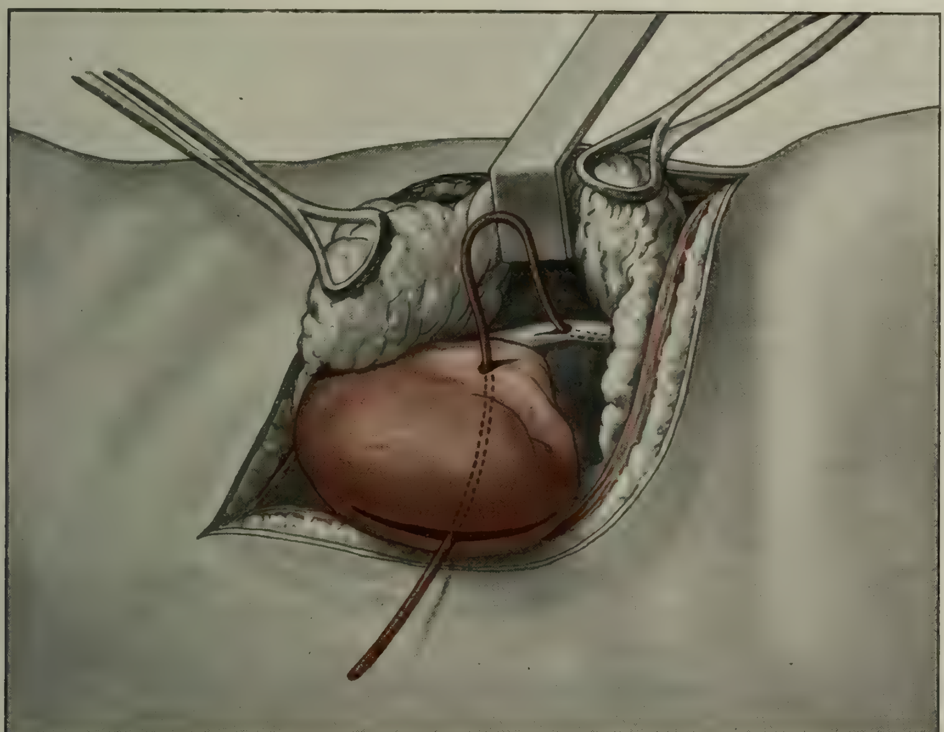


Fig. 114. Anastomose des Nierenbeckens mit dem Ureter. (Nach Albarran.) Durchführen des Katheters durch Niere, Nierenbecken und Harnleiter.

machte, retroperitoneal gegen Blase und Hydronephrosensack vordrang und eine Anastomose zwischen beiden anlegte. Einen großen Hydronephrosensack oder eine dislozierte Niere vorausgesetzt, sind bei der Verschieblichkeit der Blase die Schwierigkeiten nicht bedeutend. Nach exakt angelegter Anastomosennaht wird ein Drain durch die Anastomose in die Blase eingelegt und durch die Harnröhre nach außen in ein mit steriler Flüssigkeit gefülltes Gefäß geleitet, um den Sack durch Hebewirkung leer zu halten und dadurch zur schnelleren Schrumpfung zu bringen. Der Witzelsche Vorschlag ist später mehrfach zur Ausführung gebracht

(Reisinger, Sneguiref, Pozzi). Die extraperitoneale Naht wird wegen der geringen Gefährlichkeit den Vorzug verdienen.

Diese stattliche Reihe konservativer Methoden habe ich angeführt, weil je nach der Lage des Falles sich bald mehr die eine, bald die andere als die geeignetere erweisen wird. Nach einer Zusammenstellung von Weinberg sind etwa 151 der geschilderten plastischen Operationen ausgeführt. Nach der Weite des Sackes, der Einmündung des Ureters, dem Sitz der Striktur und a. m. wird man die passende Methode auswählen. Alle diese Operationen sind jedoch nur anzuwenden, wenn das Hindernis im oberen Teile des Ureters sitzt.

Strikturen, Konkremente oder sonstige verschließende Ursachen der unteren Harnleiterpartie müssen direkt an Ort und Stelle, wie wir später sehen, in Angriff genommen werden.

Das Dilatieren derartiger Strikturen oder die Heilung der Hydronephrosen durch Einlegen eines Ureterkatheters in den Sack, auch in der Form eines Dauerkatheters, erscheint bei den geschilderten komplizierten Verhältnissen der Uronephrose ausgeschlossen.

Mit Erfolg ist der Ureterenkatheter jedoch zur Unterstützung der geschilderten Nierenbeckenoperation zu verwenden, besonders zum Auffinden der Ureterenöffnung im Hydronephrosensack. Selbst bei weitgespaltenem Sack ist es oft ungemein schwierig, die kleine in den Falten verborgene Nierenbeckenöffnung zu finden, und es ist verständlich, daß zur Erreichung dieses Zieles verschiedene Maßnahmen vorgeschlagen sind. Nach meiner Erfahrung werden sie in ihrem Wert übertroffen durch die Einführung einer Ureterensonde von der Blase aus. Diese dringt, wie das meistens der Fall sein wird, direkt in das Nierenbecken ein und zeigt uns den Weg zum Ureter, oder sie wird an der Striktur haltmachen und uns damit den Punkt zeigen, von wo aus wir die Spaltung nach oben vornehmen müssen.

Trotz der geschilderten, zum Teil recht praktisch ersonnenen Methoden zur Beseitigung des krankhaft erweiterten Nierenbeckens wird es eine große Anzahl von Fällen geben, die von vornherein am besten und erfolgreichsten mit der Exstirpation der zerstörten Niere behandelt werden und weiterhin Fälle, die beim Fehlschlagen plastischer Operationen sekundär der Nephrektomie anheimfallen.

Zu der ersten Gruppe von Fällen gehören lange Jahre bestehende Hydronephrosen, bei denen kaum noch funktionsfähiges Nierengewebe vorhanden ist und die andere Niere fast allein die Arbeit übernommen hat. Auch bei anscheinend gut erhaltenen Nieren, welche sich auf das hochgradig erweiterte Nierenbecken aufsetzen, sollte der äußere Anblick nicht entscheidend für die Wahl einer konservativen Methode sein, da meistens in solchen Fällen die Niere vollständig zerstört resp. in das Bereich der Hydronephrose eingezogen ist und nur die äußere Form der Niere durch einen schmalen Parenchymsaum gebildet wird. Schon das äußere Gefühl, noch sicherer aber eine Inzision wird uns über den Grad

der Zerstörung Aufschluß geben und uns eine Nephrektomie vornehmen lassen, wenn noch wenig Nierengewebe vorhanden ist.

Unseren modernen Anschauungen in der Nierenchirurgie wird es jedoch am meisten entsprechen, wenn wir vor Beginn der Operation über die Arbeitsleistung der hydronephrotisch veränderten Niere und somit auch über das noch vorhandene Nierengewebe informiert sind. Finden wir durch den Ureterenkatheterismus nach den eingehend geschilderten Methoden, daß die Funktionsfähigkeit der Niere eine nur geringe ist, daß sie nur wäßrigen, harnstoffarmen Urin ausscheidet und somit für den Haushalt des Organismus ohne Wert ist, so sollte man die Nephrektomie vornehmen und nicht durch eine zeitraubende Operation ein unnützes Organ zu erhalten suchen.

Bei infizierten Hydronephrosen, die durch Fieber das Allgemeinbefinden des Patienten stören, ist eine radikale Operation durch vollständige Entfernung des kranken Organs zu bevorzugen.

Bei Nierenfisteln, welche nach konservativen Operationen zurückbleiben, wird man in den meisten Fällen die Nephrektomie vornehmen müssen, wenn die Funktionsbestimmungen eine nur geringe Arbeitsleistung der Niere feststellen. Wir haben vielfach gesehen, daß aus der Nierenfistel nur ein sehr wäßriger Urin entleert wurde, während in die Blase nichts abfloß. Erweist sich dagegen die mit Fistel versehene Niere noch leistungsfähig, so wird man eine konservative Methode versuchen können.

Auch die sozialen Verhältnisse müssen bei der Wahl der Operationsmethode in Betracht gezogen werden. Bei den Kranken, deren Existenz eine möglichst baldige Heilung notwendig macht, wird man mit der rasch und positiv zum Ziele führenden Nephrektomie mehr nützen, als mit einer in ihren Erfolgen nicht so sicheren und längere Zeit in Anspruch nehmenden plastischen Operation, vorausgesetzt, daß die Funktionsfähigkeit der anderen Niere eine gute ist.

Die sekundäre Nephrektomie zur Beseitigung von Fistelnieren nach Nephrotomien und den erwähnten plastischen Operationen ist oft recht schwierig. Durch die festen Verwachsungen mit dem Peritoneum einerseits und mit der Pleura andererseits können oft Verletzungen eintreten, daher Vorsicht geboten. Gelingt die Lösung zwischen Capsula propria und Fettkapsel in typischer Weise nicht, so führe man die subkapsuläre Nephrektomie derart aus, daß man die Capsula propria von der Niere löst und dieselbe alsdann intrakapsulär entfernt.

Diese Methode, welche größere Sicherheit gegen Verletzungen bietet und die Operation vereinfacht, bietet nur darin mehr technische Schwierigkeiten, daß die Isolierung des Stieles und die getrennte Unterbindung von Ureter und Gefäßen meist nicht möglich ist. Man wird den Stiel in toto abbinden und dann die Niere entfernen und ihn durch eine Umnähung vor Nachblutung schützen. Da bei den nicht aseptischen Wundverhältnissen ein vollständiger Schluß der Wunde nicht geraten ist, wird man einer teilweisen Tamponade oder ausgiebigen Drainage den Vorzug geben müssen.

Die Operationen am Ureter.

Der Ureterenkatheterismus bildet eine wesentliche Unterstützung zum Auffinden des Ureters bei operativen Eingriffen. Einmal ermöglicht er uns in einfacher Weise, den Harnleiter bei extra- und intraperitonealen Operationen in seiner ganzen Ausdehnung palpabel zu machen und soweit erforderlich freizulegen, und andererseits auch den Sitz der Erkrankung, sei es ein Stein oder eine Striktur, festzustellen. Wir verwenden, wenn es angängig ist, einen möglichst dicken Katheter, Nr. 10 oder 12 Char., und benutzen zur Einführung das von Heinemann angefertigte Ureterenzystoskop (Fig. 116). Dasselbe ist doppelläufig, und können wir es daher zur Einführung zweier starker Katheter von Nr. 8 oder, was uns bei der operativen Freilegung des Ureters hier mehr interessiert, als einfaches Ureterenzystoskop zur Einführung einer dicken Sonde (10—12) benutzen. Bietet das Einlegen eines stärkeren Harnleiterkatheters Schwierigkeiten, so genügt auch die Einführung von Nr. 6, über

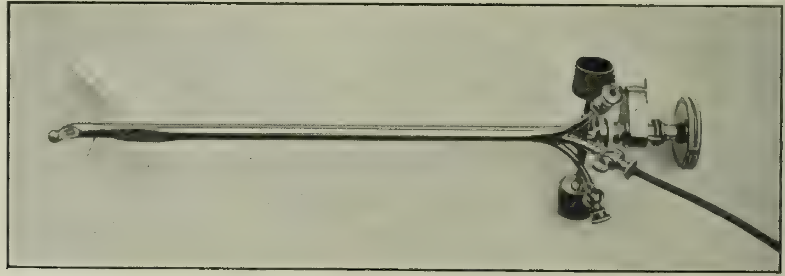


Fig. 116. Doppelläufiges Blasenzystoskop (nach Heinemann) zum Einführen dicker Katheter.

welche man nach Albarrans Vorgehen noch einen vorn offenen, stärkeren Katheter überschieben kann. Dieser kann, wenn nötig, als Dauerkatheter nach stattgehabter Operation einige Tage im Harnleiter liegen bleiben.

Den Ureterkatheter führt man am besten direkt vor der Operation in den Harnleiter ein; bei sehr sensibeln Patienten nach Einleitung der Narkose, für gewöhnlich vor Beginn derselben, da der bereits vorhandene Dämmerschlaf die an und für sich kaum schmerzhafte Prozedur nicht fühlbar macht.

Der eingeführte Ureterenkatheter wird mit einigen Heftpflasterstreifen am Penis oder Vulva befestigt, um ein Verschieben oder vollständiges Herausgleiten bei dem Transport vom Untersuchungs- auf den Operationstisch zu verhüten.

Wir empfehlen das Einführen des Katheters vor jeder Ureterenoperation, da ohne denselben die Auffindung eine recht schwierige und zeitraubende sein kann und die Operation unnötigerweise dadurch verlängert wird. Die weiteren Vorzüge dieser Maßnahme sind das erwähnte, leichtere Auffinden des Hindernisses, wodurch wir auf die Stelle geführt werden, an welcher wir eingreifen müssen.

Endlich erleichtert der Katheter nicht unwesentlich die spätere Naht des Ureters und schützt uns vor einer Verengerung des Lumens durch dieselbe. Daß man durch den Katheter, falls er bei dem Hindernis vorbei in das Nierenbecken vorgeschoben werden kann, den Austritt des Urins aus der Ureterenwunde verhindert, sei noch nebenbei erwähnt.

I. Operative Freilegung des Ureters.

Die Freilegung des Ureters auf vaginalem Wege ist in einzelnen Fällen ausgeführt, jedoch in neuerer Zeit vollständig verlassen und nicht mehr zu empfehlen. Wenn man den Harnleiterstein von der Vagina deutlich palpieren kann, liegt ja der Gedanke nahe, durch Spaltung der Vaginalschleimhaut auf das Konkrement vorzudringen und es nach Hervorziehen des Ureters in die Vagina und Inzision zu entfernen. Die Technik wird in solchen Fällen keine schwierige sein, immerhin sind die Nachteile, die durch die mangelnde Übersicht des Operationsfeldes und die Gefahren des weiteren Wundverlaufes entstehen können, nicht zu unterschätzen und lassen die Methode gegen die besseren vollkommen zurücktreten.

Die sakrale Freilegung des Ureters, besonders an seinem Eintritt in die Blase, wurde von Kraske für die ureterovesikale Anastomose empfohlen und ist auch gelegentlich bei Verletzung des Ureters im Anschluß an eine Uterusexstirpation erfolgreich ausgeführt, auch zur Entfernung von Harnleitersteinen ist der sakrale Weg mit Erfolg angewandt.

Der Eingriff auf sakralem Wege ist so eingreifend und kompliziert gegenüber der retroperitonealen Methode, daß man ihn nur ganz ausnahmsweise bei besonderen Verhältnissen anwenden wird, als Methode ist er nicht zu empfehlen, und gehe ich deshalb nicht näher auf ihn ein.

Wie bei Freilegung der Niere wird man den Ureter auf retroperitonealem und transperitonealem Wege am besten erreichen. Der erstere Weg ist der bei weitem häufigere und findet bei der Beseitigung von Uretersteinen, Strikturen, Verwachsungen u. a. seine Anwendung, während das transperitoneale Vorgehen hauptsächlich bei plastischen Operationen, bei der Implantation des Harnleiters in die Blase und den Darm oder bei der Naht des verletzten oder vollkommen durchtrennten Ureters zu bevorzugen ist. Die transperitoneale Freilegung des Ureters durch Laparotomie wird bei den letztgenannten Operationen besprochen werden.

Die Operationen auf extraperitonealem Wege.

Die Lagerung des Kranken entspricht bei Freilegung des oberen Teiles des Ureters der bei der lumbalen Operation der Niere. Der Kranke wird, wie in Figur 49 und 50, auf eine Rolle oder einen geeigneten Tisch gelagert, nur etwas mehr dorsalwärts. Bei Freilegung des mittleren und unteren Drittels läßt man den Patienten am bequemsten die Rückenlage einnehmen (Fig. 117), wenn nötig unter Anwendung der Beckenhochlagerung.

Der Schnitt entspricht dem bereits angegebenen Verlauf des Ureters und stellt eine Verlängerung der für die lumbale Nierenoperation angegebenen Richtung dar (Fig. 117). Zur Freilegung der oberen Hälfte des Harnleiters wird die in Fig. 51 angegebene (v. Bergmannsche) Schnittführung ausgeführt und nach der notwendigen Freilegung der Niere oder wenigstens des unteren Teiles derselben der Ureter aufgesucht. Dazu wird die Muskulatur schichtweise durchtrennt, nachdem das Peritoneum medianwärts mit dem Finger abgeschoben und

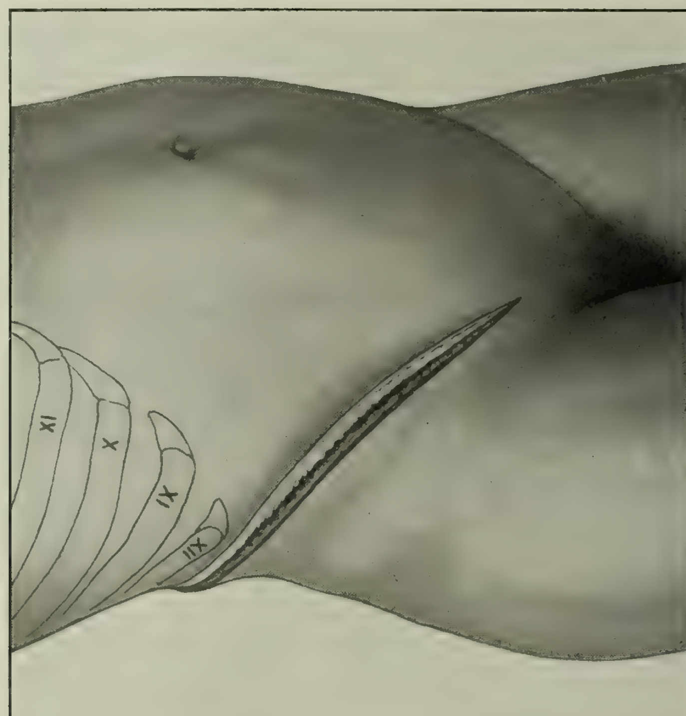


Fig. 117. Schnittführung zur Freilegung des Ureters. (Nach Watson.)

durch dieselben vor Verletzung geschützt ist. Dann wird das Nierenbecken freigelegt und der Ureter von da aus nach unten verfolgt.

Den am häufigsten zur Verwendung kommenden Schnitt zeigt Fig. 117, er legt den Ureter in seinem mittleren und Beckenteil, in welchem besonders die Steine zu sitzen pflegen, frei. Dem Verlaufe des Ureters entsprechend werden, etwa drei Finger breit über der Spina anterior superior beginnend, parallel dem Poupartschen Bande und querfingerbreit über demselben bis zum Rande des M. rectus abdomin. verlaufend, die Musculi obliqui abdominis, Musculus und Fascia transvers. durchtrennt (Fig. 119). Soll der Ureter nahe an der Blase freigelegt und dadurch der Schnitt nach unten verlängert werden, so ist Arteria und Vena epigastrica zu be-

rücksichtigen, welche zwischen zwei Arterienpinzetten durchschnitten und unterbunden werden (Fig. 120).

Nach Durchtrennung der Muskelschichten tritt uns an der Innenfläche des M. transversus die dünne Fascia transversa entgegen, welche man am sichersten

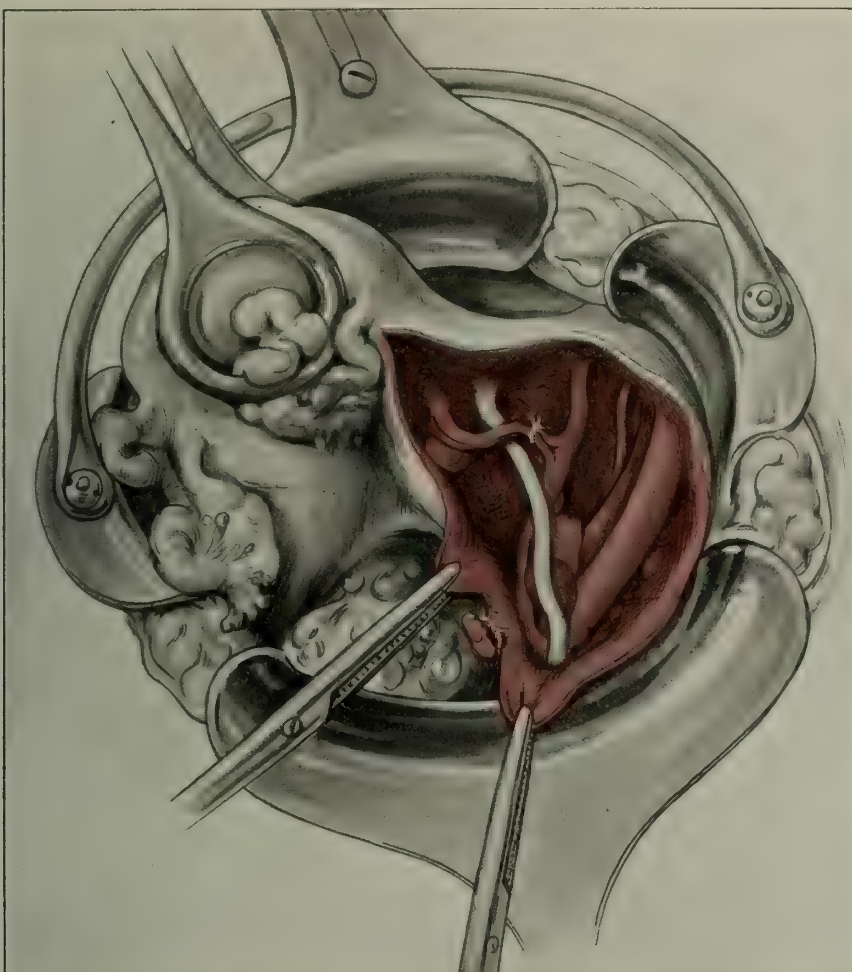


Fig. 118. Freilegung des rechten Ureters vor Exstirpation des Uterus. (Nach Döderlein-Krönig.)

stumpf mit den Fingern durchtrennt, um das dicht darunterliegende Peritoneum nicht zu eröffnen.

Nach Durchtrennung der Bauchdecken und Freilegung des Peritoneums beginnt man mit der weiteren Loslösung desselben von der hinteren Bauchwand an der Fossa iliaca externa. Mit dem Finger das Bauchfell lösend und abhebend dringt man, der leicht zu fühlenden Art. iliaca externa folgend, allmählich nach oben bis

zu ihrer Abgangsstelle von der Art. iliaca communis vor. Der eingeführte Ureterenkatheter ist dabei leicht zu fühlen. Das Auffinden und Freilegen des Ureters wird durch zwei wichtige Punkte unterstützt. Einmal durch die Teilungsstelle der Art. iliaca communis, welche vom Ureter gekreuzt wird (Fig. 21) und dann durch das leicht zu fühlende, 2 cm medianwärts vom Ureter liegende, knöcherne Promon-

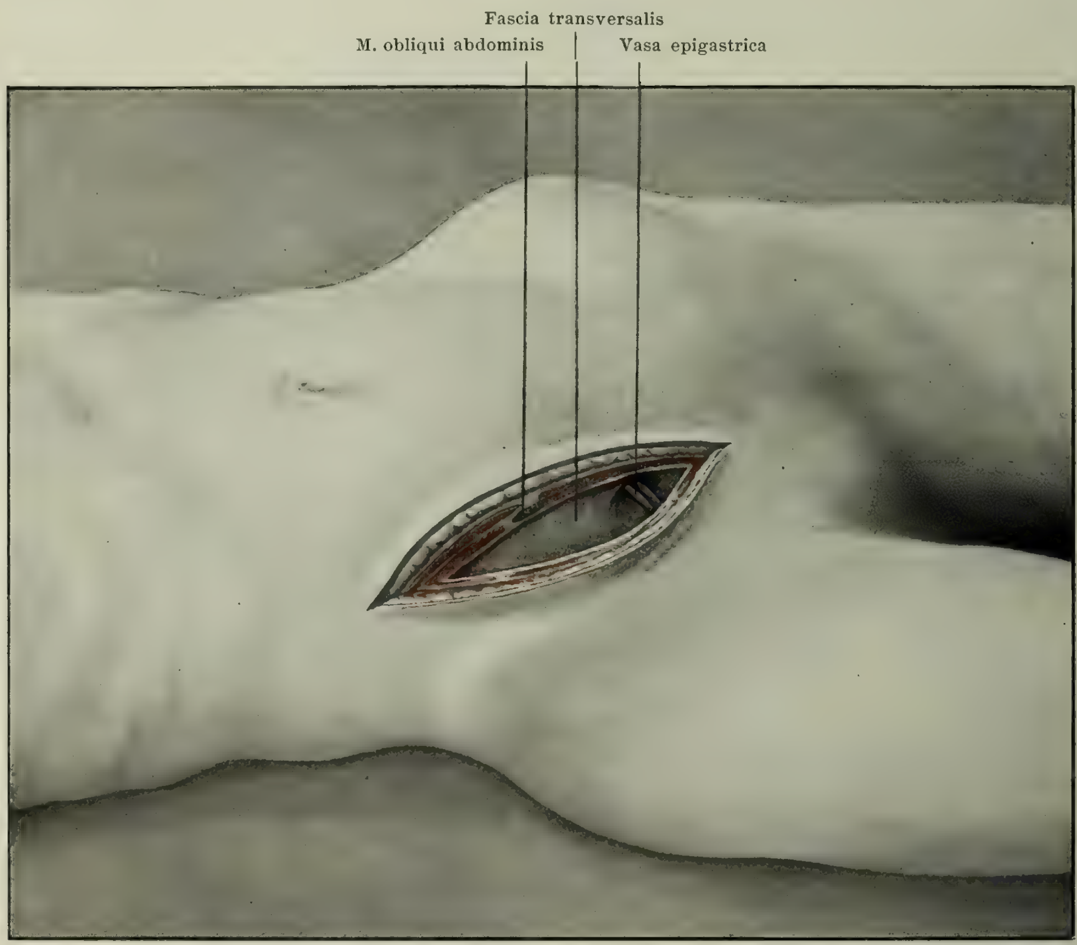


Fig. 119. Schnittführung zur Freilegung des Ureters.

torium. Ferner ist darauf zu achten, daß der Ureter dem Peritoneum anliegt und mit diesem leicht emporgehoben oder sich unter dem breiten Haken resp. der Hand des Assistierenden verbergen kann. Es kommt nicht selten vor, daß der Harnleiter vergeblich auf der Beckenwand, statt auf dem abgelösten und emporgehobenen Peritoneum gesucht wird. Durch den vorher eingeführten Ureterenkatheter wird dieser Irrtum leicht vermieden, da man den runden Körper leicht auffindet und deutlich fühlt.

Nach Lösung des Ureters aus seiner Umgebung zieht man ihn an einer umgelegten Fadenschlinge oder mit dem Finger empor, um ihn dadurch leichter bis zum Sitz des Hindernisses freipräparieren und in das Operationsfeld hineinziehen zu können (Fig. 121). Im allgemeinen gelingt die Loslösung ohne besondere Schwierigkeiten durch stumpfes Abpräparieren und Abschieben unter Erhaltung der bindegewebigen Hülle. Das Peritoneum wird dabei mit breiten Haken oder

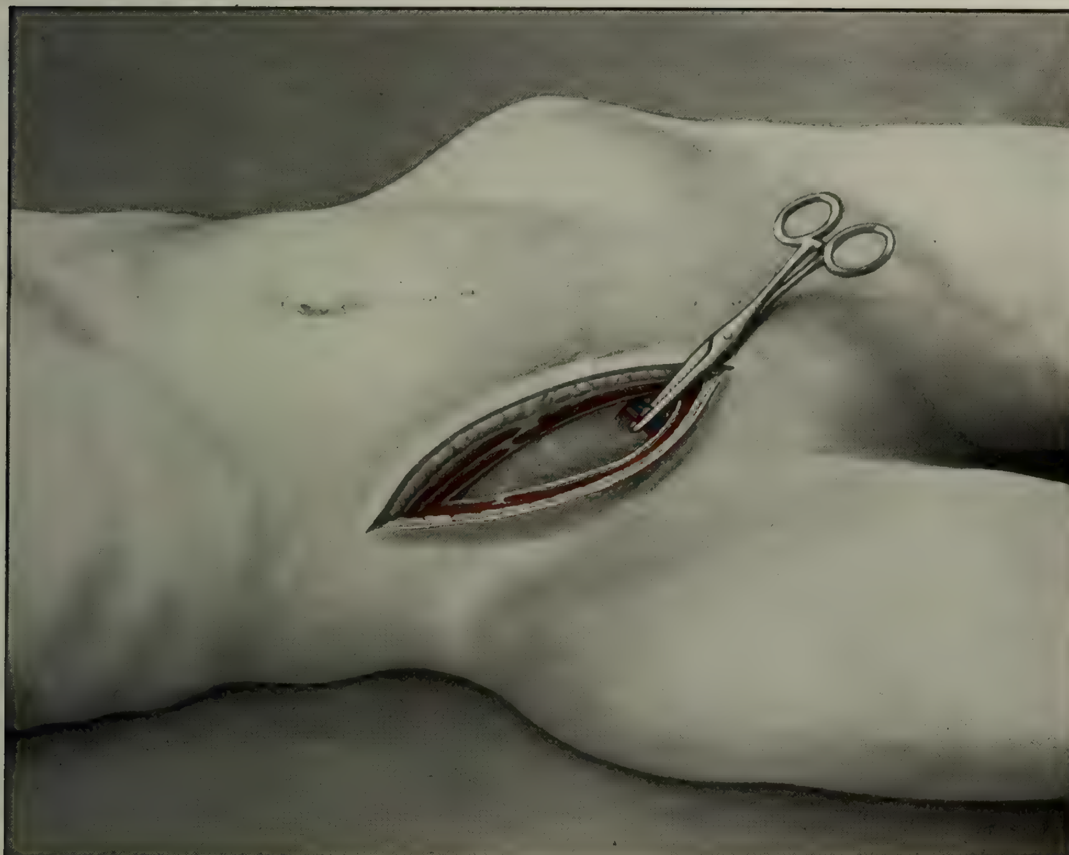


Fig. 120. Schnitt zur Freilegung des Ureters.
Arteria und Vena epigastrica sind sichtbar und mit Arterienpinzette gefaßt.

durch die Hände des Assistierenden zurückgehalten. Art. und Vena iliacae sind zu berücksichtigen. Bei korpulenten Patienten mit starkem Paniculus adiposus zeigt das Operationsfeld oft eine bedeutende Tiefe, und das Zurückhalten des das Peritoneum vorwölbenden Bauchinhaltes bereitet oft große Schwierigkeiten, während bei mageren Menschen mit flachem Abdomen die Freilegung des Ureters ohne große Mühe vonstatten geht. Jedenfalls mache man dem einzelnen Falle entsprechend den Schnitt genügend groß, um ein freies Operationsterrain zu haben.

Weitere Schwierigkeiten bereitet die Lösung des Ureters, wenn derselbe durch langdauernde entzündliche Prozesse durch Steine, Strikturen, Empyeme u. dgl. fest mit der Umgebung verwachsen oder in derbe Schwarten eingehüllt ist. Durch vorsichtiges Lösen und schrittweises Vorgehen, sich stets an den eingeführten Katheter haltend, wird man Verletzungen der Umgebung und dadurch störende

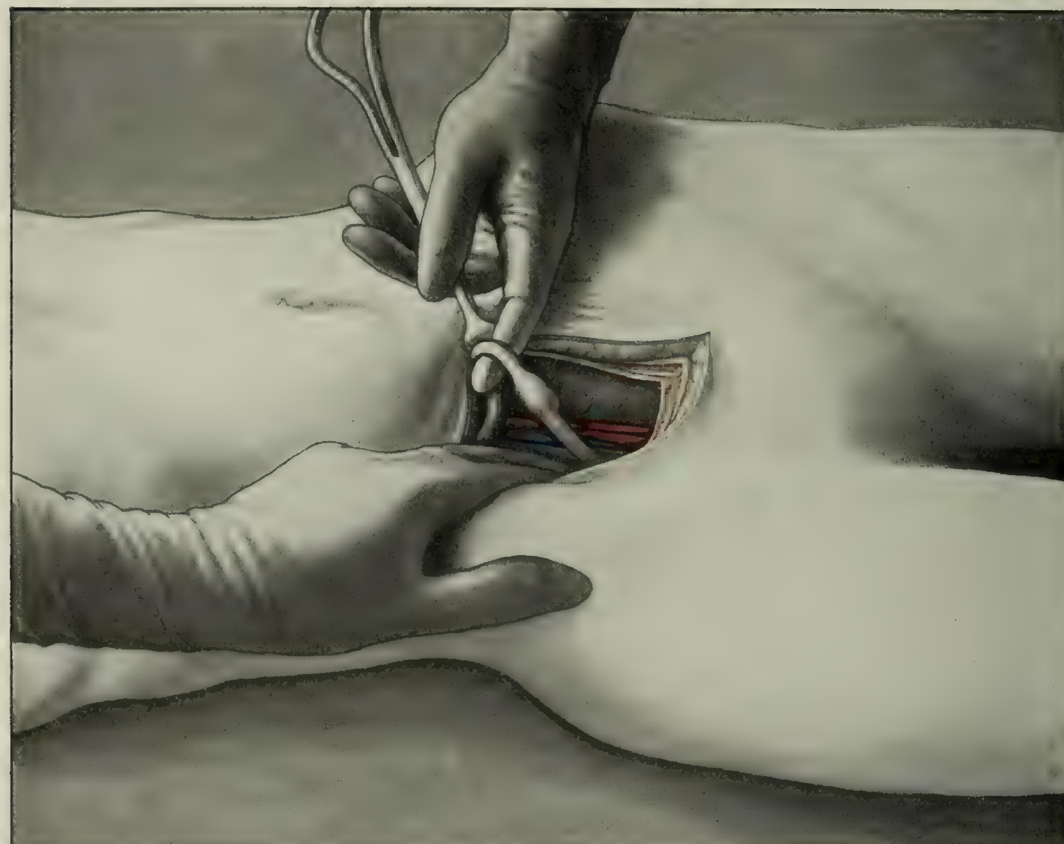


Fig. 121. Der Ureter ist extraperitoneal freigelegt und hervorgezogen. Große Gefäße sind sichtbar, der Darm ist durch Peritoneum bedeckt.

Blutungen vermeiden. Ist eine Fistel vorhanden, so führt man durch letztere den Katheter ein, um dadurch den Verlauf des Ureters nach oben oder unten festzustellen und die Lösung zu erleichtern.

II. Ureterolithotomie.

Bevor wir an die operative Entfernung eines Uretersteines herantreten, ist es von Wichtigkeit, nicht nur über das sichere Vorhandensein eines solchen, sondern auch über seinen Sitz und Größe genau unterrichtet zu sein. Hier ist es wiederum das Röntgenbild, was uns den sichersten Aufschluß gibt, jedoch ist dabei zu

beachten, daß auch bei der besten Röntgentechnik kleinere Steine in etwa 2% nicht auf die Röntgenplatte gebracht werden. Andererseits sind die Beckenflecke, Phlebolithen, leicht mit wirklichen kleinen Uretersteinen zu verwechseln. Die Fig. 122 und 123 zeigen, wie ähnlich die beiden verschiedenartigen Gebilde sind, und wie wichtig die Sicherstellung vor dem operativen Eingriff erscheinen muß.

Hierfür bildet die Ureterensonde das sicherste Mittel. Beim Ureterstein geht sie über denselben hinweg, oder verläuft an seiner Seite (Fig. 126), während die Beckenflecke mehr oder weniger weitab von ihr entfernt liegen. Noch sicherer kann man gelegentlich durch Einführung zweier Sonden (Fig. 124), die eine von der Blase aus in den Ureter geschoben, die andere durch eine Nierenfistel nach früher aus-

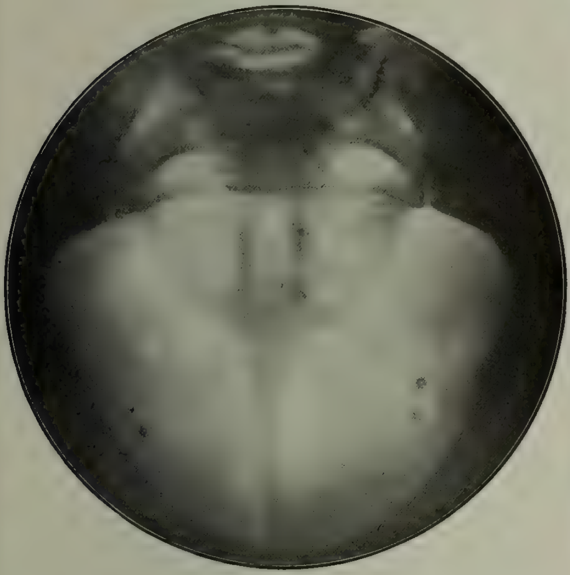


Fig. 122. Beckenflecke (Phlebolithen).



Fig. 123. Kleine Uretersteine.

geführter Nephrotomie eingelegt, den kleinen Harnleiterstein feststellen. Die eine Sonde berührt den Ureterstein, während die von oben kommende bis nahe an ihn vordringt. Gleichzeitig konnte damit die Ursache der Nierenfistel festgestellt und nach Entfernung des Steines beseitigt werden.

Die in den Harnleiter eingeführte Sonde, welche bis an den Stein vordringt, erleichtert uns, wie wir bereits gesehen haben, das Auffinden des Ureters als solchen und des in ihm festsitzenden Steines im besonderen. Sie gibt uns im Röntgenbild an, wo wir den Stein zu finden und unsere Inzision dementsprechend anzulegen haben. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß die in den Ureter eingeführte Sonde den Stein nach oben schieben kann und dadurch eine der Wirklichkeit nicht entsprechende Lage im Bilde vorgetäuscht wird.

Fig. 125 zeigt uns einen Stein im Beckenteil des Ureters; ein später aufgenommenes Bild hat denselben Stein, obwohl die Sonde neben ihm vorbeigeglitten, nach oben geschoben (Fig. 126), und zwar zweifellos durch Geraderichten des stark gewundenen Ureters, da derselbe, wie die spätere Operation ergab, fest und unbeweglich im Harnleiter eingekeilt saß. Ein derartiges gewiß seltenes Vorkommen wird für das Auffinden des Steines nicht so schwer ins Gewicht fallen, weil wir, uns der Sonde entlang tastend, bald an den Stein gelangen werden. Sie

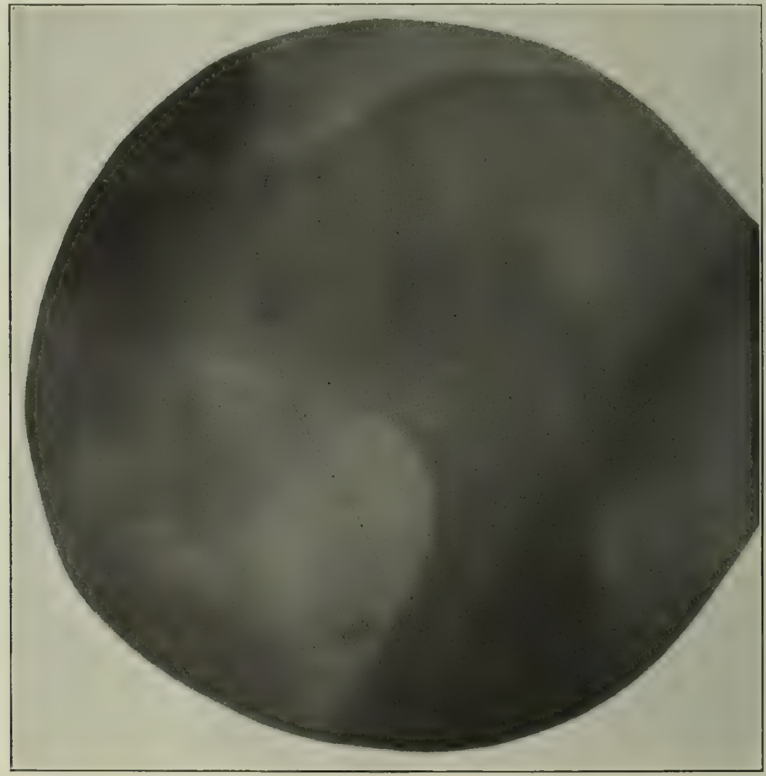


Fig. 124. Ureterstein. Sonde von oben durch Nierenfistel und von unten.

zeigt uns aber auch, daß trotz Sonde und trotz Röntgenbildes eine absolute Sicherheit des Sitzes nicht gewährleistet wird, resp. daß das Auffinden des Konkrements immer noch Schwierigkeiten bieten kann.

Ein weiteres Hilfsmittel, auf welches wir bei der Nieren- und Ureterenchirurgie vor der Operation nicht verzichten sollten, ist die Füllung des Ureters und Nierenbeckens mit Kollargol. Die Technik, wie wir sie anzuwenden pflegen, und wie sie von Dr. Oehlecker auf unserer Abteilung ausgebildet und näher beschrieben wurde, ist nicht schwierig, verlangt jedoch einige Vorsicht. Nachdem eine nicht zu dicke Ureterensonde Nr. 6 in den Harnleiter eingeführt ist, wird der Kranke auf

den Untersuchungstisch gelagert und Röntgenröhre und Röntgenplatte bereitgestellt. Aus einem einen Meter hoch stehenden Irrigator fließt die 10 % ige Kollargollösung in den Ureterenkatheter dauernd ein. Sobald eine genügende Menge der schattengebenden Flüssigkeit eingeflossen, wird die Momentaufnahme vorgenommen. Fig. 127

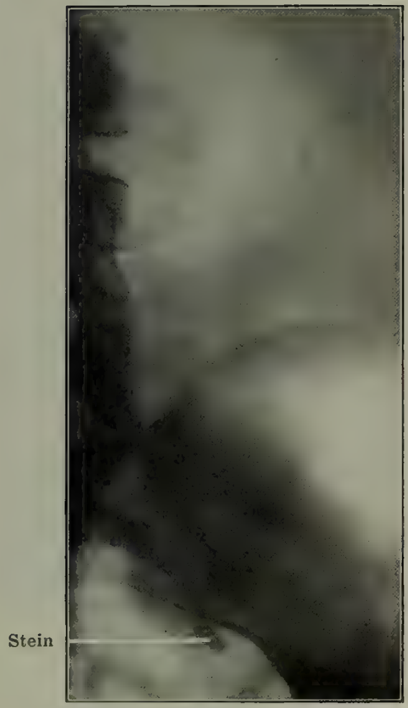


Fig. 125. Stein im Beckenteil des Ureters.



Fig. 126. Stein neben der Sonde; dabei nach oben verschoben und dadurch für die Operation höhere Lage vortäuschend.

zeigt die Anordnung bei der Herstellung der Kollargolaufnahmen. Wichtig ist das dauernde Einfließen des Kollargols und die Möglichkeit des Abfließens desselben neben dem dünnen Katheter, um Eindringen der Silbermasse in das umliegende Gewebe und damit verbundene Schädigungen und Schmerzen zu vermeiden.

Einige Bilder werden am deutlichsten die Vorzüge und die diagnostische Bedeutung der Kollargolaufnahmen veranschaulichen. Daß beispielsweise trotz Austritts von Urin aus dem einen Stein bergenden Ureter und trotz leichten Vorbeigleitens der Sonde neben diesem Konkrement eine hochgradige Erweiterung des Harnleiters und Nierenbeckens bestehen kann, zeigen uns Fig. 128 a und b. Der

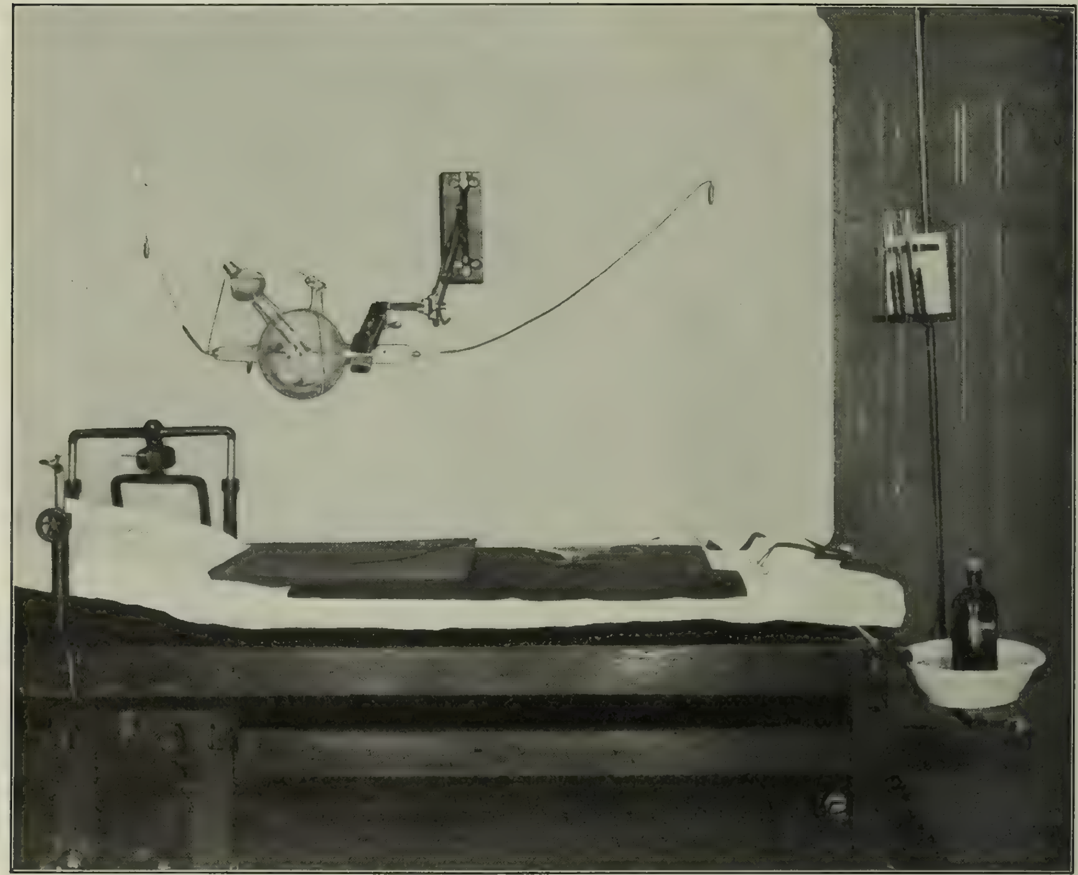


Fig. 127.
Zur Technik der Kollargol-Übersichtsaufnahmen von Nierenbecken und Ureter.

Stein saß im unteren Teile des Ureters (Fig. 128 a). Der vorbeigeführte Katheter ermöglichte eine Kollargolfüllung und dadurch den Nachweis einer starken Dilatation des Ureters und Nierenbeckens (Fig. 128 a). Die Entfernung des Uretersteines zur Beseitigung der fortschreitenden Beeinträchtigung der Niere war dadurch dringend indiziert.

In übersichtlicher Weise zeigt uns Fig. 129 bei Kollargolfüllung auf der rechten Seite den normalen Ureter mit den physiologischen Verengerungen und

dem normal großen Nierenbecken, während die linke Seite den Ureterstein im Beckenteile des Harnleiters mit Erweiterung desselben zeigt. Oberhalb des Beckenrandes zeigt der Ureter relativ normale Weite, um dann in das stark erweiterte Nierenbecken überzugehen.

Zu welch ausgedehnten Erweiterungen und Schlängelungen des Ureters es kommen kann, wenn derselbe durch einen Stein verschlossen ist, zeigt Fig. 130.

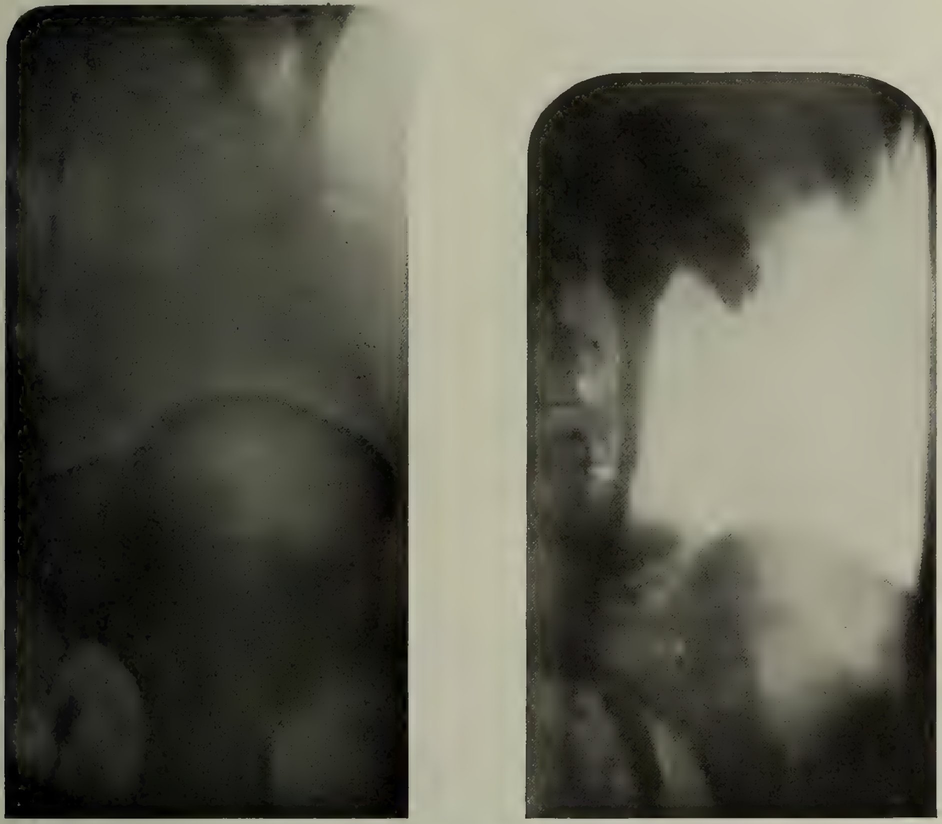


Fig. 128. Ureterstein.

a) Die Sonde ist vorbeigeführt und oberhalb sichtbar.

b) Die Kollargolfüllung zeigt starke Ureter- und Nierenbeckenerweiterung.

Der korkzieherartig gewundene, stark erweiterte Harnleiter hatte eine Pyonephrose im Gefolge. Fig. 131 zeigt die Erweiterung beider Ureteren.

Die Bilder zeigen, daß wir über die Beschaffenheit des Harnleiters bei Steinverschluß den klarsten Einblick durch das Röntgenbild nach vorheriger Kollargolfüllung erhalten und dadurch in der Lage sind, schon vor der Operation den entsprechenden Operationsplan festzulegen, Entfernung des Uretersteins, eventuell Nephrektomie mit Entfernung des ganzen mit Eiter gefüllten Ureters u. a. m.



Linke Seite Fig. 129. Rechte Seite

Stein im Beckenteil des linken Ureters.
Hier Stauung des Kollargols.
Erweiterung des linken Nierenbeckens.

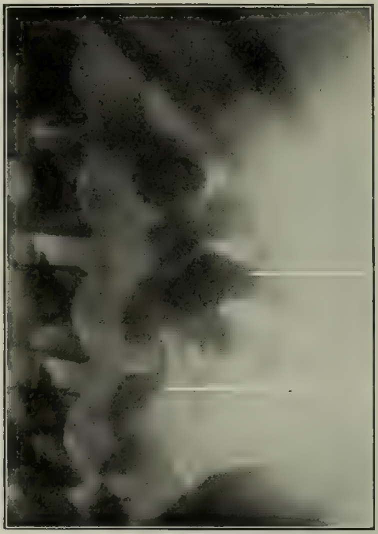


Fig. 130.

Pyonephrose mit Stein.
Korkzieherartige Erweiterung und Schlängelung des Ureters.

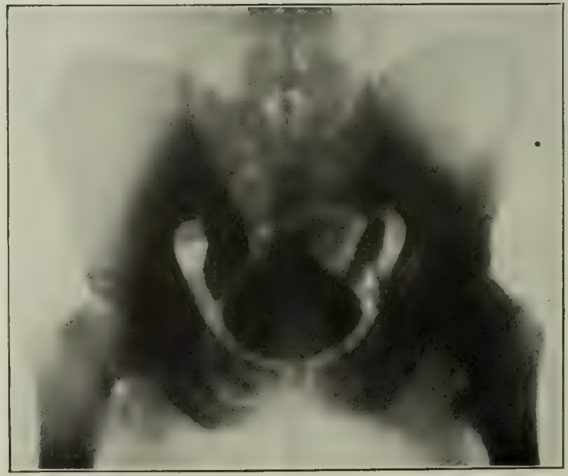


Fig. 131.

Erweiterung beider Ureteren.

Technik der Operation.

Nach Feststellung des Sitzes und der Größe des Steines wird unter Beobachtung des Röntgenbildes der Harnleiter in geschilderter Weise freigelegt und hervorgezogen. Fig. 121 zeigt den freigelegten und auf den Finger emporgezogenen, den Stein in sich schließenden Ureterteil. Der Harnleiterkatheter muß vorher eingeführt sein, um das Auffinden des Ureters und des Steines zu erleichtern.

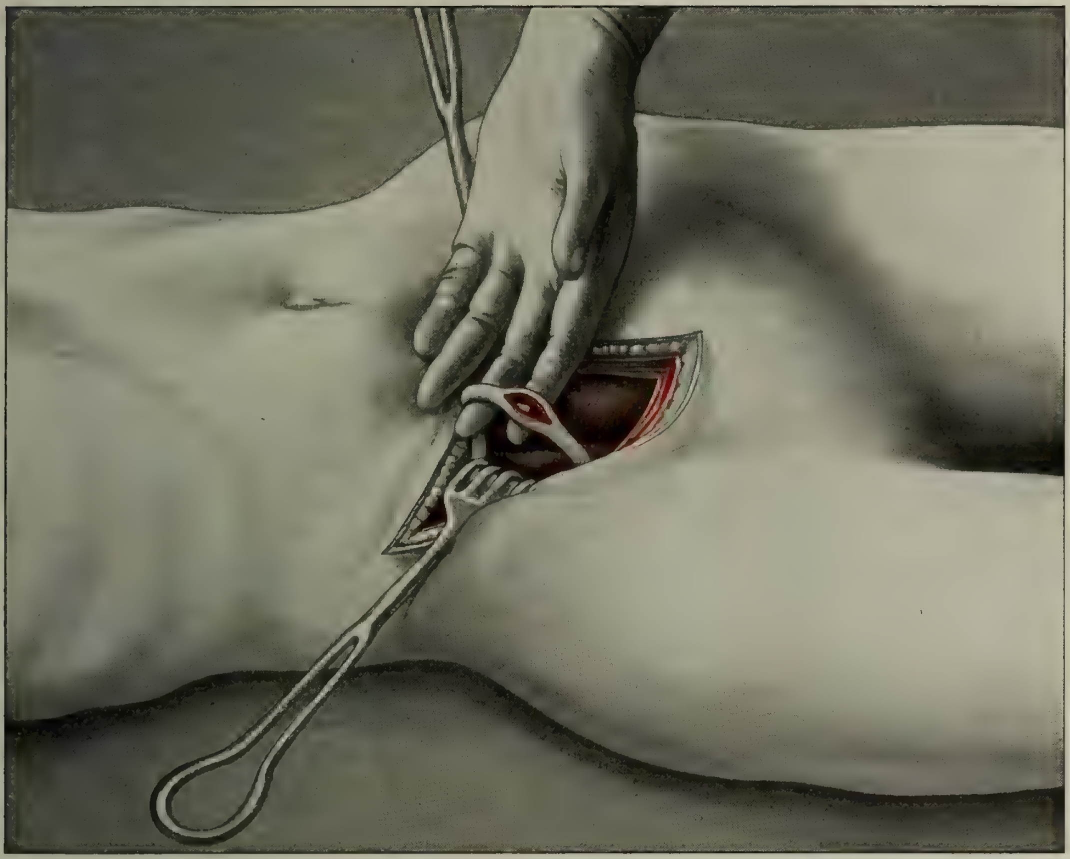


Fig. 132. Der Ureter ist hervorgezogen und eröffnet, der Stein sichtbar.

Fühlt man den Katheter nicht im Harnleiter, so ist der Stein oder das Hindernis naturgemäß tiefer gelegen und ist daher mehr nach der Richtung der Blase zu suchen.

Die Inzision des Ureters über dem auf den Finger oder stumpfen Haken hervorgezogenen Stein geschieht am besten durch einen Längsschnitt (Fig. 132), nachdem der Urinstrom durch Kompression des Ureters durch die Finger des Assistenten oder durch eine mit Gummi armierte Klemme vorübergehend abgeschlossen ist. Der Schnitt dringt bis auf das Konkrement ein und muß genügend lang sein, um

dasselbe womöglich durch Fingerdruck aus demselben in schonender Weise herausgleiten zu lassen. Zuweilen ist der Stein jedoch so fest mit seinen Wandungen verwachsen, daß ein Herauslösen mit einem kleinen Löffel oder einem ähnlichen Instrument geboten ist.

Befindet sich der Stein in der Nähe des Nierenbeckens, so gelingt es zuweilen, ihn in dieses hineinzudrängen und dort durch Pyelotomie zu entfernen. Andernfalls muß er in der geschilderten Weise aus seiner Lage entfernt werden.

Hat der Stein in den mittleren Partien des Ureters seinen Sitz, so ist seine Entfernung im allgemeinen in der angegebenen Weise ohne besondere Schwierigkeiten auszuführen. Sitzt er in der Nähe der Blase, so wird die Entfernung erleichtert, wenn ein Heraufschieben nach oben in einen höheren, der Inzision leichter zugänglichen Teil möglich ist. Gelingt dieses nicht, oder ist das Konkrement fest in den Blasenwandteil des Ureters eingekeilt, so sind besondere Maßnahmen erforderlich.

Entfernung des Steines aus dem untersten Ureterteil.

Die Eigenart des Verlaufes des Ureters vor und während des Eintrittes in die Blase machen gerade seinen untersten Teil zum häufigen Sitz eingekeilter Steine. Die beigefügten Skizzen (Fig. 133 a, b, c und d) veranschaulichen die verschiedenen Stellen, in welchen das Konkrement sich festsetzen kann. Einmal entfernt vom Eintritt des Harnleiters in die Blasenwand, dann direkt vor demselben, drittens im Blasenwandteil selbst und endlich in der Harnleiteröffnung der Blase.

Bei der Operation ist die Beckenhochlagerung entschieden vorzuziehen. Beim Sitz des Steines vor Eintritt in die Blasenwand wird man ihn durch Spaltung des Ureters freilegen und entfernen können.

Ist das Konkrement bis in den Blasenwandteil vorgedrungen (Fig. 133 b), so spaltet man diese oder verlängert die Ureterinzision in die Vesikalwand und sucht ohne Eröffnung der Blase den Stein zu erreichen.

Hat der Stein die Schleimhaut des Orifizium weit vorgebuchtet, so daß sie, im zystoskopischen Bilde gesehen, wie eine Portio in das Blasenlumen hineinragt, so kann man ihn intravesikal entfernen.

Wenn das Konkrement aus dem Orifizium in die Blase hervorschaut, so gelingt es meistens, es mit einer kleinen Zange des Operationszystoskops zu fassen und zu extrahieren. Ragt es noch nicht sichtbar, von Schleimhaut bedeckt, in die Blase hinein, so kann man das Orifizium mit einem feinen Instrument spalten, dehnen und alsdann die Extraktion vornehmen. Sehr geeignet dazu ist auch das von Kuttner in letzter Zeit angegebene sondenartige Instrument, welches als Kaltkauter wirkt und leicht wie ein Ureterkatheter zu handhaben ist.

Will man operativ vorgehen, so eröffnet man die Blase durch die Sectio alta und entfernt das Konkrement unter Leitung des Auges. Mayo hat in dieser Weise mehrere Steine entfernt und nach Schluß der kleinen Blasenwunde stets Heilung in 12—14 Tagen beobachtet.

Die Methode von Young scheint mir für einzelne Fälle sehr empfehlenswert. Sie besteht darin, daß der Ureter vor seinem Eintritt in die Blase inzidiert und durch diese kleine Öffnung eine Knopfsonde eingeschoben wird, über welcher nach Eröffnung der Blase das Orifizium gespalten wird. Besonders bei Strikturen mit und ohne Konkrement an dieser periphersten Stelle des Ureters ist die Methode sehr geeignet. Fig. 134 veranschaulicht die Youngsche Methode.

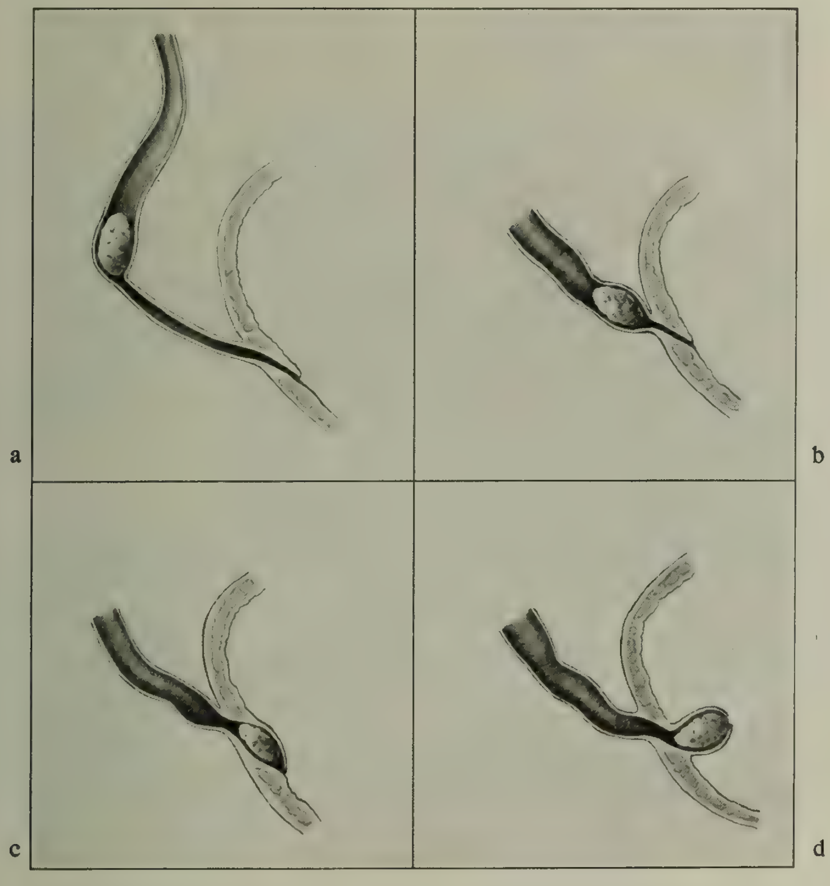


Fig. 133. Stein im unteren Teil des Ureters. (Nach Young.)
a) Stein in der Pars pelvina, b) im intravesikalen Teil, c) im intraparietalen Teil, d) Stein die Schleimhaut des Orific. ureteri in die Blase vorbuchtend.

Die freie Durchgängigkeit des Ureters festzustellen, muß nach Entfernung des Steines die nunmehrige Aufgabe sein. Es ist notwendig, das Lumen des Ureters in seiner ganzen Länge auf eventuell noch vorhandene Steine oder Strikturen genau zu untersuchen; denn nur in einem frei durchgängigen Ureter wird eine glatte Heilung der Wunde und ein späteres normales Funktionieren der Niere möglich sein. Durch die Inzisionswunde führt man eine Uretersonde Nr. 12 zunächst nach oben

bis zum Nierenbecken und dann nach unten bis in die Blase. Hat man vor der Operation einen dünnen Katheter, etwa Nr. 6, eingeführt, so wird bei normalem freiem Lumen die Sonde neben jenem ohne Schwierigkeit in die Blase gleiten. Ist vor der Operation ein dicker Katheter eingeführt, so kann man denselben an der Inzisionswunde vorbei bis in das Nierenbecken vorschieben.

Die Drainage des Nierenbeckens ist bei aseptischer Beschaffenheit des Urins überflüssig, bei infiziertem Harn eventuell zu verwenden. Man läßt den Ureterenkatheter Nr. 12 zwei bis drei Tage liegen, um ihn dann bei ungestörtem Wundverlauf zu entfernen.

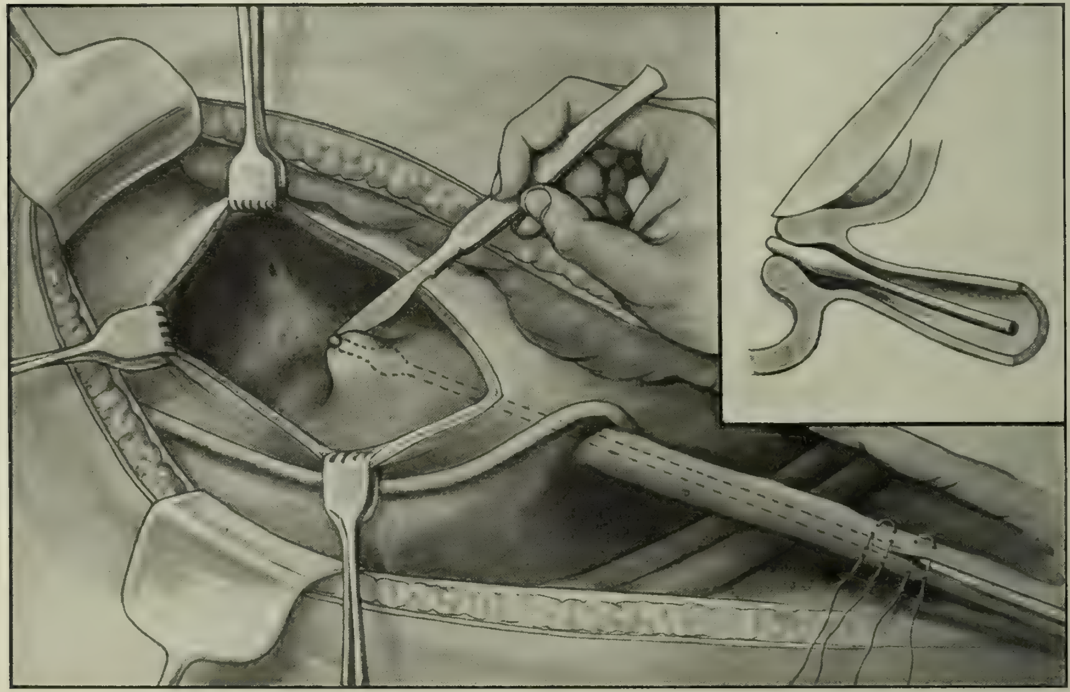


Fig. 134. Spaltung der strikturierten Orific. ureteris nach Einlegung der Sonde in den eröffneten Ureter. (Nach Young.)

Die Naht des Ureters geschieht, wenn keine Striktur vorhanden ist, durch Einlegen einiger feiner Seidenknopfnähte am besten über dem Katheter. Nach Entfernung desselben findet das Knüpfen der Fäden statt. Ist eine Striktur vorhanden, so ist eine quere Vereinigung notwendig, worauf wir später zu sprechen kommen.

Nach Einlegen eines Gazestreifens oder Gummidrains auf die Ureterwunde wird die Weichteilwunde geschlossen. Weitere Nachbehandlung in der üblichen Weise. Ureterenwunden heilen, wenn das Lumen frei ist, im allgemeinen sehr gut. Auch eine vorübergehende Fistel kommt bald zum Schluß. Findet eine spontane Heilung nicht statt, so ist ein Hindernis vorhanden und der Ureterenkatheterismus geboten.

Findet derselbe eine nicht zu überwindende Striktur, so ist ein neuer operativer Eingriff mit Freilegen des Ureters notwendig. Bei Beobachtung der mitgeteilten Vorschriften dürfte dieses unangenehme Ereignis jedoch kaum vorkommen. Wir haben es wenigstens bei unseren Ureterolithotomien niemals zu beobachten Gelegenheit gehabt.

III. Ureterotomie.

Die Inzision des Ureters wird zum Zwecke der Untersuchung, zur Beseitigung einer Verengerung und zur Entfernung eines Steines vorgenommen; das letztere haben wir bereits ausführlich besprochen. Die explorierende Ureterotomie wird vorgenommen, um den Ureter bei einer renalen Retention nach oben katheterisieren zu können, oder um von dort aus durch den unteren Teil in die Blase zu gelangen.

Am häufigsten wird die Ureterotomie wegen Strikturen vorgenommen.

Nach Freilegung des Ureters wird eine Kompresse unter denselben gelegt, nach Abklemmung oberhalb der Striktur eine Längsinzision bis zum Ende derselben gemacht und diese quer vernäht, um das Lumen an der strikturierten Stelle genügend weit zu gestalten. Die Naht durchdringt die Wand des Ureters nicht vollständig und kann mit feiner Seide oder Katgut ausgeführt werden.

IV. Ureteroraphie, Uretero-Ureterostomie.

Ureteroraphie nennt man den Verschluß einer Ureterenwunde durch die Naht, wenn dieselbe den Harnleiter nicht vollständig durchtrennt hat. Bei schrägen oder transversalen Ureterwunden kann, wenn ein großer Teil der Zirkumferenz durchschnitten ist, durch die einfache Vereinigung, durch die Naht, leicht eine Striktur entstehen, indem sich ein Vorsprung nach innen bildet. Zur Vermeidung dieses Nachteiles macht man nach van Hook auf die Mitte jedes Wundrandes eine kurze Längsinzision von $^1/_2$ cm Länge, vereinigt den oberen und unteren Wundwinkel dieser Längsinzision und schließt die übrige transversale Wunde in geschildeter Weise durch einige feine Nähte (Fig. 135).

Ist der Ureter vollständig quer oder schräg durchschnitten, so nennt man die Operation zur Vereinigung der beiden Ureterenenden uretero-ureterale Anastomose oder Uretero-Ureterostomie.

Die End-zu-Endnaht ist die naheliegendste und anscheinend die einfachste Form zur Vereinigung der beiden Ureterenenden, jedoch ist die Gefahr der Strikturbildung dabei eine relativ große.

Nach Albarrans Vorgehen wird der hintere Teil der beiden Ureterenden zunächst mit drei nicht perforierenden Knopfnähten vereinigt, ein dicker Ureterenkatheter bis zum Nierenbecken eingelegt, auf der Vorderseite der beiden Ureterenden eine kleine Inzision nach Art der van Hookschen angelegt und dann die Ränder der transversalen Wunde durch die Naht in der geschilderten Weise vereinigt (Fig. 136). Man beginnt mit der Naht der Wundwinkel der kleinen Längsinzision und läßt dann die

übrigen Knopfnähte folgen. Der Katheter bleibt etwa eine Woche liegen. Eine Verstärkung der Nahtlinie durch Übernähen vom benachbarten Gewebe oder durch mehrere Nahtschichten ist zu vermeiden, da dadurch Strikturen entstehen. Nach Bovée kann statt des Querschnittes die Schnittlinie bei der End-zu-Endvereinigung auch in schräger Richtung verlaufen (Fig. 137).

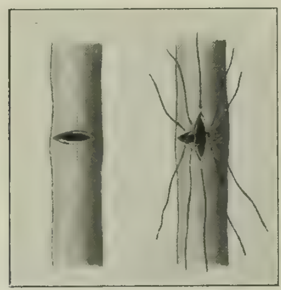


Fig. 135.
Naht einer transversalen Wunde des Ureters nach van Hook.

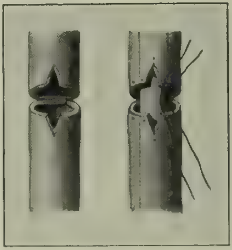


Fig. 136.
End-zu-Endnaht des Ureters nach Albarran.

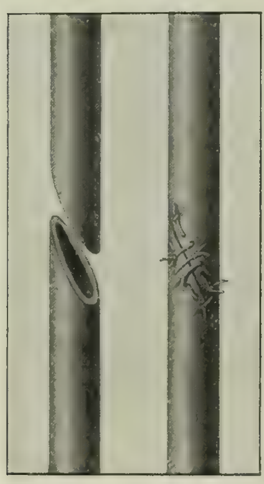


Fig. 137.
End-zu-Endvereinigung in schräger Richtung nach Bovée.

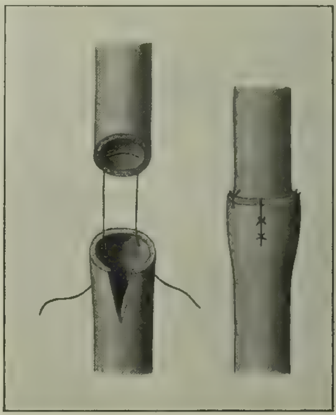


Fig. 138 a und b.
Uretero-Ureterostomie nach dem Verfahren von Poggi, modifiziert von Boari. (Aus Albarran.)

Sicherer als die End-zu-Endnaht ist die Implantationsmethode Poggis (Fig. 138). Nach Anlegen der Klemme inzidiert man das untere Ureterende durch einen 3—4 mm langen Längsschnitt zur Erweiterung des Lumens zwecks leichterer und besserer Einführung des Zentralendes. Diese von Boari angegebene Modifikation scheint mir geeigneter als die sonst übliche Poggische stumpfe Dehnung

durch eine sich öffnende Arterienklemme. Durch das zentrale Ende führt man etwa 5 mm vom Rande entfernt einen dünnen Seidenfaden in U-Form, wie es Fig. 138 zeigt, durch die hintere Wand hindurch. Die beiden Enden des Fadens werden nun durch das untere Ende, etwa 5 mm vom Rande entfernt, ebenfalls an der hinteren Wand von innen nach außen durchgeführt und durch vorsichtigen Zug die Invagination des zentralen in das periphere Ende vorgenommen. Die Fadenenden werden geknotet und zum Schluß der kleinen Wunde in den unteren vorderen Teil einige

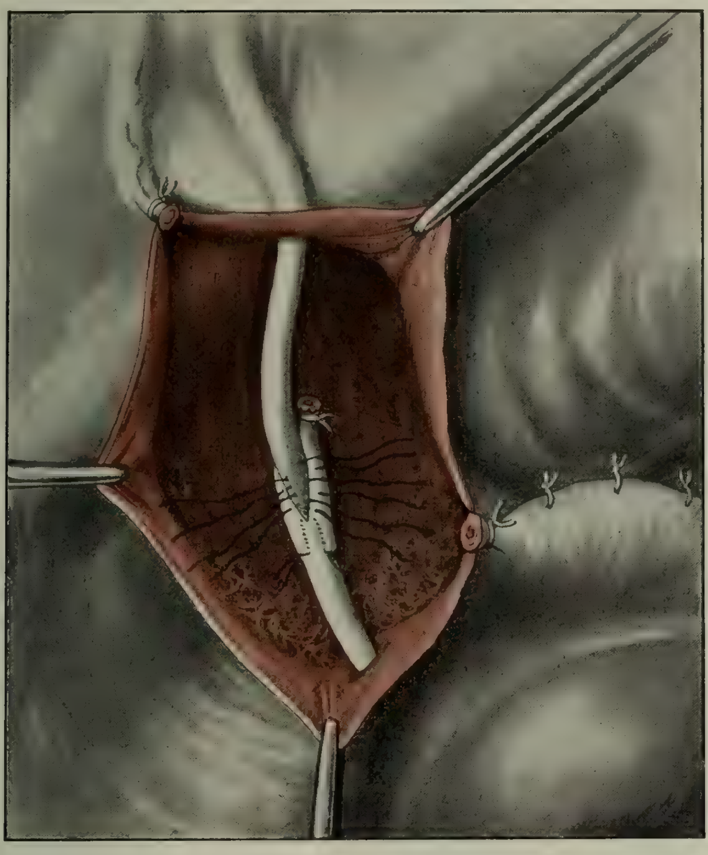


Fig. 139. Laterale Implantation des Ureters. (Aus Döderlein-Krönig.)

Seidenfädchen eingelegt. Einige weitere seitliche Nähte fixieren den äußeren Teil des invaginierten Ureterstückes an der Wand des peripheren Teiles (Fig. 138b). Die Situation des lateral invaginierten Ureters, welcher bei einer gynäkologischen Operation durchschnitten wurde, veranschaulicht Fig. 139. Das Peritoneum wird mit Klemmen gehalten. Diese Methode ist sicherer wie die End-zu-Endnaht und in allen den Fällen zu empfehlen, in welchen die Länge des Ureters eine normale geblieben ist. D'Antona, Winslow, Majo Robson und wir selbst haben die Methode gut und bewährt gefunden.

Die Methode van Hook, eine End-zu-Seitvereinigung, welche man ebenfalls bei normaler Länge des Ureters ausführen kann, besteht darin, daß man das periphere Ureterenende ligiert und etwa 5 mm unterhalb der Ligaturstelle eine Längsinzision doppelt so lang wie der Durchmesser des Ureters anlegt (Fig. 140a).

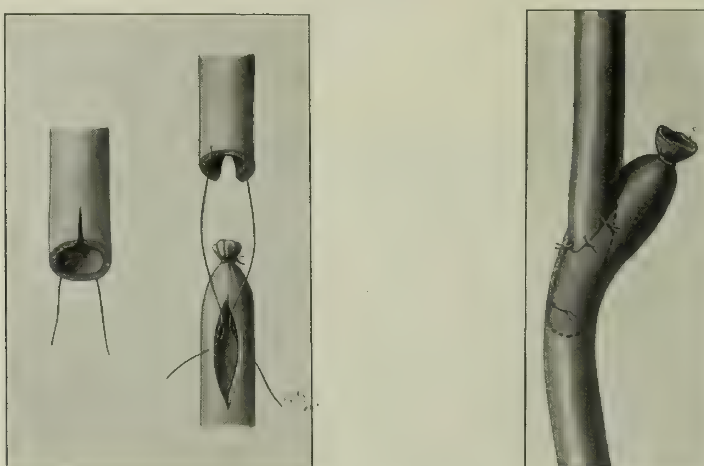


Fig. 140.

a) Uretero-Ureterostomie nach dem Verfahren von van Hook. (Aus Albarran.)

b) Implantation des Ureters nach van Hook.

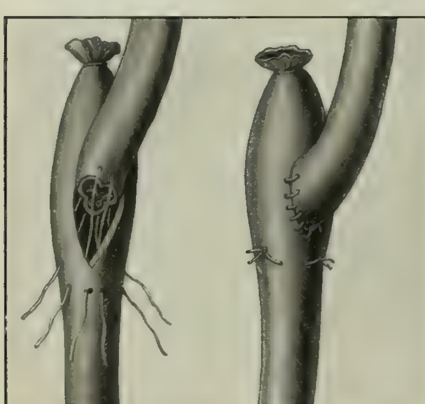


Fig. 141. Laterale Anastomose der Ureteren nach Emmet.



Fig. 142. Laterale Anastomose der Ureteren nach Monari.

Das renale Ende wird alsdann in einer Ausdehnung von 6 mm gespalten, um es zum Klaffen zu bringen, und an der gegenüberliegenden Wand durch einen von innen nach außen in U-Form geführten Faden versehen. Dann werden die beiden an den Fadenenden hängenden Nadeln durch den Schlitz im unteren Ureterenende durch die hintere Wand in etwa 4 mm Entfernung gestochen und nun durch

vorsichtigen Zug das obere Ende in das untere hineingezogen. Die Fäden werden geknüpft zur Sicherung der Invagination, eine Anzahl Kopfnähte zum engeren Verschluß der Öffnung angelegt (Fig. 140b). Von Kelly, Reyner u. a. mit Erfolg ausgeführt. Zu berücksichtigen ist bei diesem Verfahren, daß ein noch größerer Verlust an Länge des Ureters notwendig wird als bei der Methode von Poggi. Nach Angabe von Fenger und Emmet Bace ist die Methode eine sehr sichere, zumal wenn man nach Vorschlag des letzteren durch das obere Ende drei Fäden legt und diese zur Invagination und Fixation des invaginierten Teiles benutzt (Fig. 141).

Die laterale Ureteroanastomose nach Monari (Fig. 142) besteht in der Ligatur beider Enden, Anlegung zweier lateraler Öffnungen und Vereinigung erst der hinteren, dann der vorderen Wand durch Seidennähte nach Art einer Enteroanastomose. Bei dieser Methode ist eine Verkürzung des Ureters in noch größerem Maße erforderlich, als bei den anderen Verfahren.

Alle die geschilderten Methoden beziehen sich auf einfache Durchtrennung des Ureters mit nur mäßigem Substanzverlust, immerhin gestattet der gewundene Lauf des Ureters, welcher besonders im kleinen Becken einen großen Bogen beschreibt, sowie seine große Dehnbarkeit unter Umständen noch bei Substanzverlusten bis zu 8 cm die direkte Vereinigung der Enden. Sind noch größere Stücke des Harnleiters verloren gegangen, so müssen andere Methoden zur Anwendung kommen. Wichtig ist, daß der Ureter ohne Schädigung seiner Ernährung auf weitere Strecken isoliert werden kann, wenn man die beiden von der Nierenarterie stammenden und ihn fast bis zur Blase begleitenden kleinen Arterien, die Hauptquellen seiner Versorgung mit Blut, erhalten kann.

Für die Wahl der Methoden der Wiedervereinigung des Ureters ist zunächst die Örtlichkeit der Verletzung von Wichtigkeit. Während die geschilderten Methoden der End-zu-Endvereinigung, der Invagination und andere sich im wesentlichen auf die zentralen Partien des Harnleiters beziehen, werden wir für die am oberen Ureterende nahe der Niere gelegenen Verletzungen die Seite 163—170 geschilderten verschiedenen Maßnahmen der Einpflanzung des Ureters in das Nierenbecken oder die Uretero-Pyelostomie anwenden. Für die Verletzungen des unteren Ureterendes sind jedoch andere Methoden erforderlich. Damit kommen wir zu den Einpflanzungen des durchtrennten Ureters in andere Organe.

V. Implantation des Ureters.

Der durchschnittene Ureter kann in die Urethra, in die Vagina, in den Ureter der anderen Seite, in die Haut, in die Blase und in den Darm implantiert werden. Diese verschiedenen Operationen werden ausgeführt, wenn die Kontinuität des Ureters sich nicht wiederherstellen läßt wegen Entfernung eines zu großen Stückes oder wegen Kürze des peripheren Endes. Einmal soll dadurch die Niere in ihrer Funktion erhalten, sowie nach vollständiger Ausschaltung der Blase ein neues Rezeptakulum für die Ureteren gebildet werden.

Die Hauptgefahr aller dieser Methoden bildet die häufig auftretende konsekutive Pyelitis mit ihrem meist deletären Ausgang. Iljin hat mit Erfolg dagegen die Vakzinetherapie angewandt.

Die Implantation des Ureters in die Urethra und Vagina. Diese wurde nach Blasenexstirpationen ausgeführt. Die Methoden sind nicht zu empfehlen und als verlassen anzusehen.

Die Implantation des verletzten Ureters in den der anderen Seite nach Art der geschilderten lateralen Anastomose (Fig. 140, 141 und 142) ist erfolgreich von Monari, Fabri u. a. ausgeführt. Sie ermöglicht ohne Stenosenbildung eine genügend gut funktionierende Kommunikation zwischen beiden Harnleitern.

Die Implantation des Ureters in die Haut.

Die Ureterostomie, die Einnähung der Harnleiter oder eines derselben in eine Hautwunde zur Erhaltung einer Niere oder nach völliger Beseitigung der Harnblase, wurde von Simon, Le Dentu, Verhoogen u. a. ausgeführt und von Rovsing als eigentliche Operation, als lumbale Ureterostomie, warm empfohlen. Die Methode hat vor der später zu erwähnenden Implantation des Ureters in den Darm den Vorzug größerer Sicherheit gegen infektiöse Pyelitis, dagegen besteht natürlich Harninkontinenz und ist das Tragen zweckentsprechender Harnrezipienten notwendig. Die Operation ist immerhin ein trauriger Notbehelf, jedoch in Fällen bösartiger Neubildung der Blase und des Uterus ein Mittel, um die Qualen der Patienten erträglich zu gestalten.

Die Ausführung der Hautimplantation des Ureters kann sich entweder an eine Laparotomie anschließen, wenn bei derselben die Notwendigkeit dieses Eingriffes sich ergibt, oder als selbständige Operation vorgenommen werden. Im ersteren Falle kann man den Ureter in den untersten Winkel der Laparotomiewunde einfügen oder durch die Lendenmuskulatur nach außen führen und in der Lumbalgegend fixieren.

Wird die Operation als vorher geplanter Eingriff ausgeführt, so wird der Ureter in der geschilderten Weise durch einen Lumbalschnitt retroperitoneal freigelegt, durchschnitten und das periphere Ende unterbunden, während das zentrale abgeklemmt wird. Ohne Spannung wird der Ureter in die lumbale Wunde eingenäht, nachdem er an seinem renalen Ende doppelseitig gespalten ist. Die beiden Läppchen werden mit Seidennähten an die Haut fixiert, derart, daß die Mukosa des Ureters die Haut etwas überragt, um für den Fall einer Nekrose eine Stenosenbildung zu vermeiden. Außer der Lappenbildung des Ureters empfiehlt Rovsing zur Vermeidung der Stenosen des Ureters ein größeres Stück desselben aus der Wunde heraushängen zu lassen. Das Einlegen eines Dauerkatheters zur Sicherung des aseptischen Verlaufes durch Fernhalten des Urins bis zur definitiven Verheilung der Wunde von 8—10 Tagen ist zu empfehlen. Später wird ein geeigneter Urinrezipient getragen, wie wir ihn in Fig. 81 und 82 beschrieben haben.

Implantation des Ureters in die Blase.

Die Einpflanzung des verletzten oder durchtrennten Harnleiters in die Blase ist das naturgemäßeste Verfahren, da es den normalen Verhältnissen am meisten gleichkommt. Nachdem Pozzi, Paòli und Busachi experimentell die Möglichkeit der Ureterimplantation in die Blase bewiesen hatten, führte Novarro 1893 die Idee zuerst erfolgreich am Menschen retroperitoneal aus. Bary und Monari führten die Plastik intraperitoneal aus. Die Operation wird nach Laparotomie am besten in Beckenhochlagerung vorgenommen.

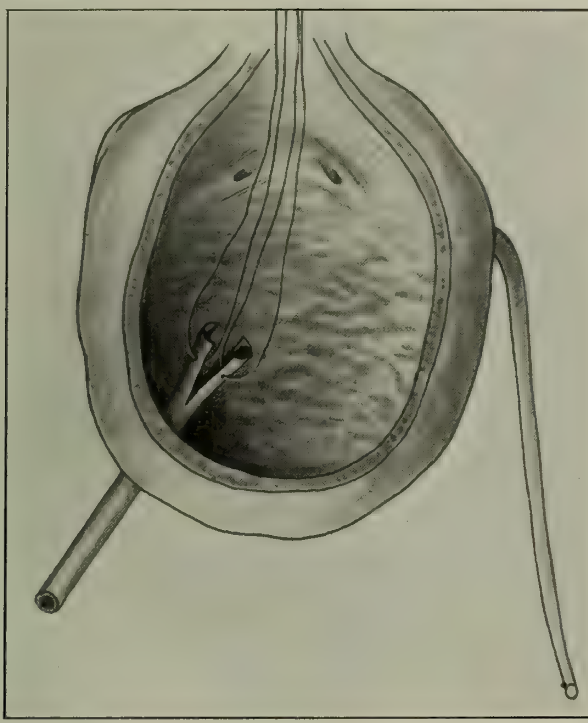


Fig. 143. Implantation des Ureters in die Blase nach Krause.

Bei F. Krauses Methode wird der Ureter im Zusammenhange mit dem umgebenden Bindegewebe bis zum Scheidengewölbe isoliert, durchschnitten und das periphere Ureterende nach Entfernung der Schleimhaut vernäht. Das zentrale Stück wurde zur Vermeidung einer Strikturbildung durch zwei Längsschnitte gespalten, durch ihre vordere und hintere Wand $1^1/_2$ cm über dem freien Rand je ein langer Seidenfaden geführt, darauf die Blase auf einer durch die Harnröhre geführten Kornzange eröffnet und der Ureter in dieselbe hineingezogen. Die beiden Seidenfaden werden zur Harnröhre hinausgezogen und am Orificium externum befestigt, um dadurch einen weiteren Halt durch den Ureter zu gewinnen. Um diesen herum werden

nacheinander die Blasenschleimhaut, Muskularis und Serosa mit feinen Katgutnähten festgenäht (Fig. 143). Bedeckung der Naht mit einem feinen Gazestreifen, welcher aus der Laparotomiewunde herausgeführt wird, sonst vollständiger Schluß der letzteren durch die Naht. Heilung erfolgte glatt. Krause glaubt, daß das frei in die Blase hineinhängende Ureterende von ca. 1 cm Länge gleichsam als Ventil gegen Rückstauung dient, da es sich bei stärkerer Blasenfüllung abknicken würde.

Witzels Methode besteht darin, daß nach Art der von ihm angegebenen Schrägfistel der freigelegte, doppelt unterbundene und durchschnittene Ureter in die Blase eingepflanzt wird. Nachdem der untere Stumpf nach Exzision der Schleimhaut fest vernäht und versenkt ist, wird das obere Ende in einen in der Gegend der Teilungsstelle der Art. iliaca angelegten Bauchfellschlitz gebracht und mit einer langen Zange, welche extraperitoneal von der Blasengegend her oberhalb der Linea innominata eingeführt war, wieder herabgezogen. Nachdem der Bauchfellschlitz vor der Art. iliaca und schließlich das Peritoneum in der ganzen Ausdehnung des medianen Bauchschnittes verschlossen ist, vollzieht sich die weitere Operation vollständig extraperitoneal. Die mit Borwasser gefüllte Blase läßt sich leicht bis über die Mitte der Darmbeingrube emporziehen. Fixation der Blase in dieser Lage durch einige Katgutnähte, Eröffnung derselben auf eingeführtem Katheter, Einfügen des schräg abgeschnittenen Ureters, Ringnaht der Schleimhaut des Ureters an die Blase mit feinem Katgut, Naht der Ureter- und Blasenwand und endlich Schrägkanalbildung durch Übernähen der einen Falte der Blasenwand durch den Ureter (Fig. 144). Dauerkatheter während vier Tage in der Blase. Glatter Heilungsverlauf.

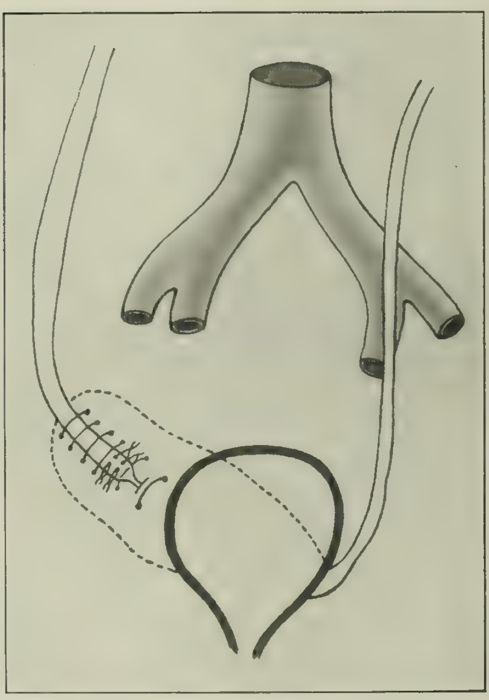


Fig. 144. Implantation der Ureteren in die Blase nach Witzel.

Unser Verfahren besteht darin, daß wir in den durchschnittenen Ureter (nach Uterus- oder Mastdarmexstirpation per laparatomiam, bei denen der Ureter von karzinomatösen Massen umgeben war) einen dicken Ureterenkatheter einführen und denselben etwa 5 cm oberhalb mit einem Seidenfaden abschnüren. Dann wird die Blase auf einem eingeführten Lithotriptor inzidiert, in die aus der Öffnung hervortretenden Branchen des Ureterenkatheters eingeklemmt und durch Blase und Urethra nach außen gezogen (Fig. 145). Nunmehr wird Blasenschleimhaut,

Muskularis und Serosa um den Ureter genäht und in der geschilderten Weise ein Witzelscher Schrägkanal gebildet. Auf diese Weise kann man es ermöglichen, ein etwa 1 cm langes Stück des Ureters frei in die Blase hängen zu lassen, durch den Schrägkanal den normalen möglichst nahekommende Verhältnisse herzustellen und durch den dicken Ureterkatheter Strikturenbildungen während der Anlegung der Naht oder später zu vermeiden. Der Katheter wird am Orifizium der Urethra

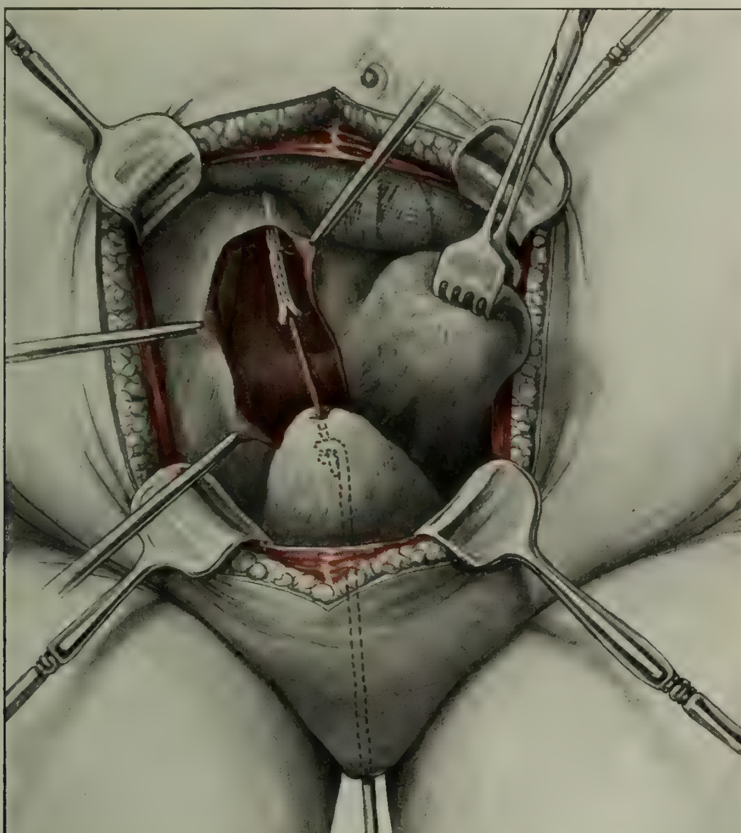


Fig. 145.
Implantation des Ureters in die Blase. (Unsere Methode.)

befestigt und nun der vorher angelegte, oberhalb der Blase befindliche Seidenfaden, welcher das Herausgleiten des Katheters während der Operation verhindern soll, durchschnitten (Fig. 146). Schluß der Laparotomiewunde, Entfernung des Katheters nach vier Tagen.

Ähnlich wie von Witzel wurde von Fritsch in zwei Fällen fast vollständig extraperitoneal und mit Erfolg operiert. Vorher war, was wir für das Aufsuchen des Ureters stets empfehlen, eine Sonde in denselben eingelegt.

Wenn auch die extraperitoneale Methode vielleicht den Vorteil hat, bei Undichtigkeit der Naht den Eintritt des Urins in die Bauchhöhle zu verhindern oder derselbe durch geeignete Drainage nach außen geleitet werden kann, so darf man andererseits nicht vergessen, daß bei dem intraperitonealen Verfahren das raschere Verkleben und Abdichten der Serosa um die Nahtstelle eintritt und dadurch erfahrungsgemäß eine sicherere Heilung eintritt. So hatte Krönig unter 23 intraperitonealen Ureterozystanastomosen nur einen Mißerfolg infolge zu starker Spannung des Ureters.

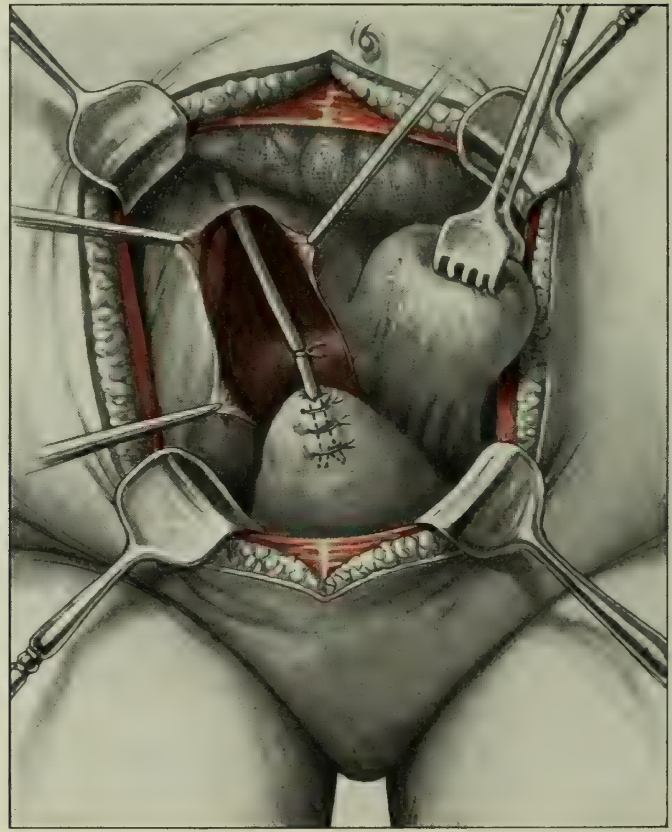


Fig. 146.
Implantation des Ureters in die Blase. (Unsere Methode.)

Das Sampsonsche Verfahren der Ureterozystostomie übertrifft nach meiner Ansicht durch seine Einfachheit und Sicherheit die vorher geschilderten Methoden.

Nach Freilegung des durchschnittenen Ureters und Spaltung des renalen Endes in einer Länge von 4 mm zur Erweiterung des Orifiziums wird durch die rechte und linke Ureterwand je ein Katgutfaden in U-Form durchgezogen, nachdem beide Enden desselben mit krummen Nadeln armiert sind. Die Faden werden von

innen nach außen geführt. Die Blase wird auf einem Metallkatheter auf der hinteren seitlichen Wand eröffnet, und da, wo der Ureter ohne stärkeren Zug eingeführt werden kann, wird die Mukosa der Blase mit einer feinen Pinzette gefaßt und die beiden Nadeln, etwa $^1/_2$ cm vom Wundrande entfernt, von innen nach außen durch die Blasenwand geführt; dasselbe geschieht mit dem Faden der anderen

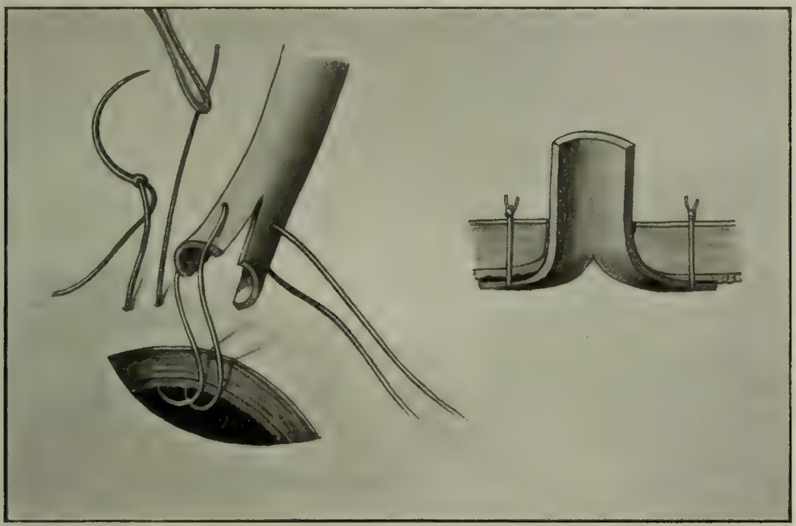


Fig. 147. Ureterozystostomie nach Sampson.
Lage der Nähte zur Fixierung des Ureters in der Blase. (Aus Albarran.)

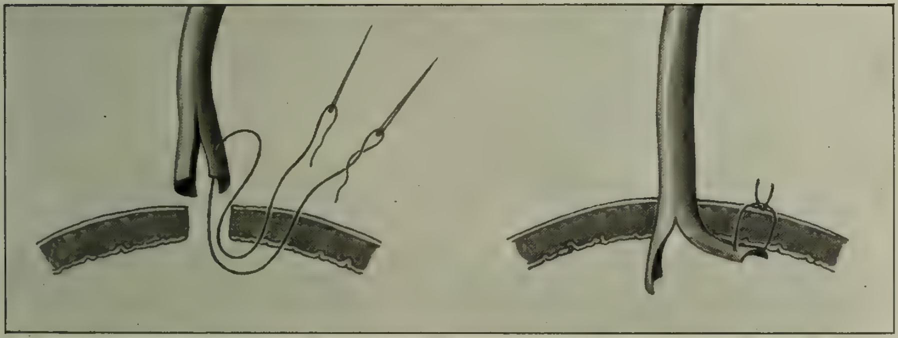


Fig. 148. Implantation der Ureteren in die Blase nach Sampson-Krönig.

Seite (Fig. 147). Durch vorsichtiges Anziehen der beiden Fadenschlingen wird der Ureter in die Blase hineingezogen und durch Knüpfen der beiden Enden auf der äußeren Blasenwand derart fixiert, daß die beiden Hälften des gespaltenen Ureters weit auseinandergehalten werden. Zur größeren Sicherheit kann man noch einige Nähte zwischen Blasen- und Ureterwand legen.

Krönig hat das Sampsonsche Verfahren noch in der Weise vereinfacht, daß er nur die eine Hälfte des gespaltenen Ureters in der Blase fixiert (Fig. 148). Ein Austritt des Urins von der Blasenöffnung in die Bauchhöhle findet nicht statt, wenn man für drei Tage durch Einlegen eines Dauerkatheters die Blase leer hält. Spannt sich der Ureter bei der Einpflanzung zu stark an, so zieht man die Blase etwas mehr an, um sie möglichst dem Ureterende zu nähern und mit einigen Katgutnähten am seitlichen Beckenperitoneum zu fixieren.

Bei der Sampson-Krönigschen Methode entstehen keine Strikturen, wie einige Jahre später bei einer größeren Anzahl von Krönig operierter Fälle durch Rauscher festgestellt werden konnte. Die Nieren funktionierten gut und entleerten Urin in normaler Weise aus dem Ureter.

Andere Methoden, wie die Anwendung des Boarischen Knopfes, welcher dem Murphyschen nachgebildet ist und zur Einpflanzung des Ureters in den Darm und die Blase benutzt wird, möchte ich nicht empfehlen. Wenn auch eine Anzahl italienischer Chirurgen mit diesem Knopf gute Resultate erzielt haben und ein solcher sogar spontan durch die Blase abgegangen ist, so verbietet sich doch seine Anwendung bei Männern von vornherein und macht bei Frauen eine starke Dilatation der Harnröhre zu seiner Entfernung nötig.

Die Implantation des Ureters in den Darm.

Die Einpflanzung des Harnleiters kann in die verschiedensten Darmteile, in das Rektum, das Colon descendens, das Zökum, den Appendix und den Dünndarm vorgenommen werden.

Die 1851 zuerst von Simon vorgenommene ureterointestinale Anastomose ist später von den verschiedensten Chirurgen aus mehrfachen Indikationen nach mannigfachen Verfahren ausgeführt worden, wenn eine Einpflanzung des renalen Endes in die Blase wegen Größe des Defektes unmöglich war. Die Veranlassung zur Darminplantation des Ureters sind im wesentlichen Verletzungen und Fisteln des Harnleiters, sowie die Ausschaltung oder Entfernung der Blase wegen schweren Läsionen, Ektopie, Geschwulstbildungen oder anderweitiger Erkrankungen des Organs.

Die Erfolge der Operation sind im ganzen als ungünstig zu bezeichnen, da die Gefahren der aufsteigenden Pyelitis eine große Zahl der anfänglich günstigen Erfolge in mehr oder weniger kurzer Zeit zunichte machte und andererseits auch die direkte Mortalität im Anschluß an die Operation eine relativ große ist. Wir haben in zwei Fällen von Ureterimplantation in den Darm relativ gute Erfolge erzielt. Eine Patientin, bei der die Blase und der Blasenhals sowie Urethra infolge einer schweren Entbindung und nachfolgender Operation vollständig zerstört war, überlebte die Implantation der Ureteren in das Colon descendens vier Jahre, war während dieser Zeit vollkommen arbeitsfähig und konnte den Urin vier Stunden halten. Später ging sie an infektiöser Pyelitis zugrunde. Ein Knabe, bei dem bereits



Fig. 149.
Spaltung der Tänie des Kolons.

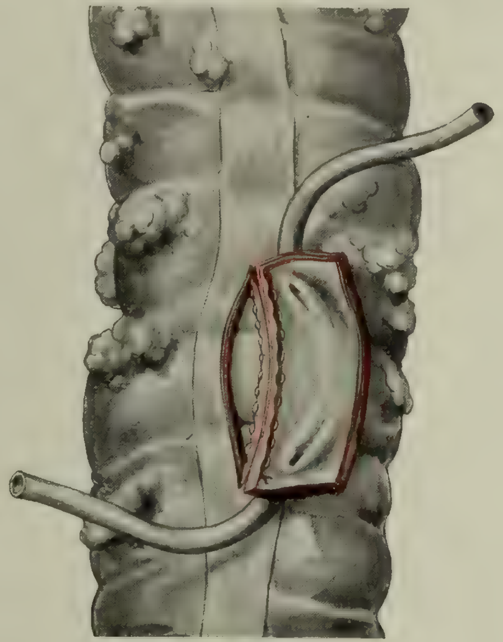


Fig. 150. Anheftung des Trigonum vesicae mit Ureteren an die Tänie.

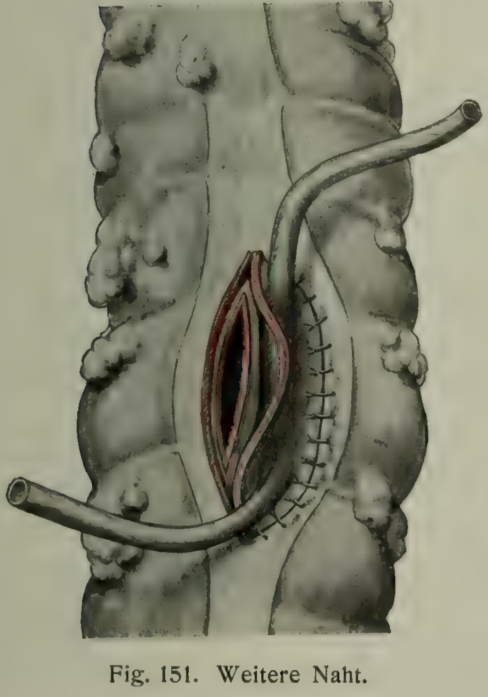


Fig. 151. Weitere Naht.

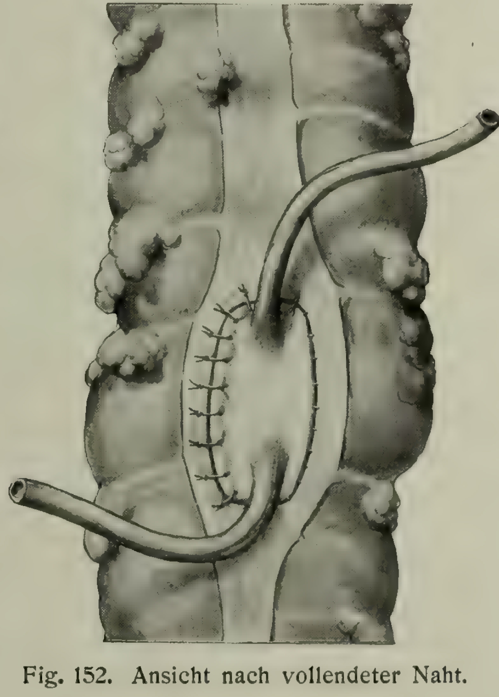


Fig. 152. Ansicht nach vollendeter Naht.

Einpflanzung der Ureteren in Colon descendens nach Maydl (Tichoff).

eine tuberkulöse Niere exstirpiert war, überlebte den wegen schwerer Zerstörung der Blase, Schmerzen und Inkontinenz vorgenommenen Eingriff ein Jahr. Im allgemeinen beträgt die Mortalität im direkten Anschluß an die Operation und in ihren ferneren Wirkungen 35—40 %.

Von den verschiedenen Operationsmethoden möchte ich nur zwei mir am geeignetsten erscheinende Typen erwähnen.

Die Methode von Maydl gibt die besten Resultate, da sie darauf beruht, einen größeren Teil der Blasenwand mit der Blasenschleimhaut, welche die Ureterenmündungen umgibt, zu erhalten und einzupflanzen. Es ist naheliegend, daß die von Natur einen gewissen Schutz gegen aufsteigende, entzündliche Prozesse gebenden normalen Harnleitermündungen sich besser gegen Eindringen schädlicher Darmstoffe schützen können, als das quer durchtrennte Ureterende.

Dies Verfahren kann nur seine Anwendung finden, wenn das Trigonum mit den Ureterenöffnungen noch erhalten ist, bei traumatischer Zerstörung der Blase und vor allem bei Ektopie, bei welcher die Maydlsche Methode hauptsächlich angewandt ist. Das Nähere über die Operation dieses Leidens wird an anderer Stelle, bei den Krankheiten der Blase, besprochen werden.

Die Ausführung der Operation gestaltet sich so, daß nach Exzision beider Ureterenmündungen mit einem etwa 4—5 cm langen und 2 cm breiten Stück Blasenwand eine entsprechend lange Inzision in die Tänie des Kolon bis auf die Mukosa gemacht wird (Fig. 149). Alsdann wird der obere Rand des exzidierten Trigonums mit Muskularis und Serosa vernäht (Fig. 150) und die Mukosa des Darmes eröffnet, nachdem eine weitere Serosanaht angelegt ist (Fig. 151). Endlich vollständige Vernähung des Trigonums mit dem Kolon (Fig. 152).

Die direkte Implantation des Ureters in den Darm oder, wenn nötig, beider Harnleiter, wird dann angewandt werden müssen, wenn ein Stück Blasenschleimhaut oder ein um die Ureteröffnung liegendes Stück Blasenschleimhaut nicht zur Verfügung steht. Das Prinzip der Einpflanzung besteht darin, daß der Ureter nach Einführung in den Darm durch einen Längskanal nach Art der Witzelschen Schrägfistel gesichert wird, wie es Chapuy angegeben hat, oder durch ähnliche Verfahren nach Fowler u. a.

Daß von Tuffier angegebene und von Petersen modifizierte Verfahren scheint mir empfehlenswert (Fig. 153).

Ausführung der Operation: In die durchtrennten Ureteren wird je ein Katheter eingeführt und durch eine Naht an ihren Enden fixiert. Alsdann wird unter Leitung einer in das Rektum eingeführten Kornzange an den Seitenwänden desselben je eine Öffnung zum Durchziehen der Katheter samt den Harnleitern gemacht. Die durch die Öffnung hervortretende Kornzange faßt die Katheter und zieht sie aus dem Analring heraus, wo sie fixiert werden (Fig. 153). In der Figur sehen wir ein ringförmiges, den Ureter umgebendes Stück Blasenschleimhaut erhalten, was natürlich, wenn es möglich ist, die Verhältnisse günstiger gestaltet.

Wir selbst haben die Implantation des Ureters in ähnlicher Weise ausgeführt, indem wir die in die Harnleiter eingeführten Katheter aus dem Anus herausleiteten, so daß etwa ein 2 cm langes Ureterende in den oberen Rektumteil hineinragte. Über dem Katheter haben wir dann, in bereits früher bei der Blasenimplantation geschilderten Weise, die Rektumwand um den Ureter vernäht und einen

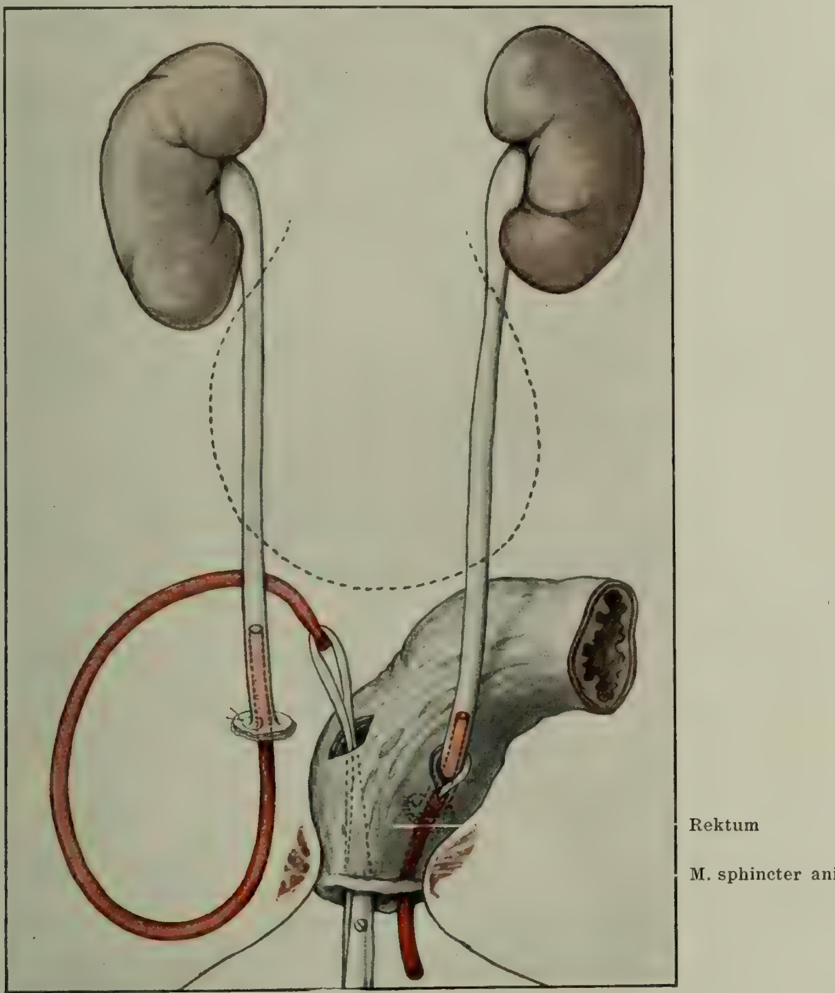


Fig. 153. Einpflanzen der Ureteren in den Mastdarm. (Schematisch.)

Schrägkanal hinzugefügt. Die Fixation des Katheters geschah ebenfalls in der geschilderten Weise (Fig. 145) durch eine höher angelegte Ligatur, welche nach Beendigung der Operation durchschnitten wird, um die Katheter zu entfernen. Will man dieselben als Dauerkatheter liegen lassen, so werden sie außerhalb des Analringes befestigt.

Die Operation kann man fast vollständig extraperitoneal ausführen oder wenigstens nach Freilegen und Implantation des Harnleiters; das Peritoneum muß man wieder darüber schließen.

Wahl der Operation des bei Laparotomien verletzten Ureters.

Während direkte Verletzungen des Ureters durch äußere stumpfe Gewalten, durch Stich- oder Schußverletzungen zu den größten Seltenheiten gehören, sind die operativen Verletzungen, besonders bei der abdominellen Totalexstirpation des karzinomatösen Uterus und weniger des karzinomatösen Darmes relativ häufig. Einmal sind die Ureteren oder einer derselben so fest in das karzinomatöse Gewebe eingebettet, daß die radikale Operation ihre Durchtrennung und Exzision des karzinomatösen Teiles verlangt, und andererseits kann trotz aller Vorsicht, trotz aller Ausbildung typischer Methoden eine unbeabsichtigte Verletzung des Ureters eintreten. Für alle diese meist im unteren, der Blase nahegelegenen Teile des Ureters stattfindenden Verletzungen oder Entfernungen mehr oder weniger großer Stücke, kann man die verschiedensten Operationsverfahren anwenden:

1. Die Nephrektomie, das radikalste und einfachste Verfahren, welches nur anwendbar ist, wenn die normale Funktion der anderen Niere sichergestellt ist. Weiterhin wird man sich auch nur zur Entfernung einer gesunden Niere entschließen, wenn keine andere Methode anwendbar ist.

2. Die Implantation des Ureters in die Haut in der geschilderten Weise, welches als dürftiger und unbefriedigender Notbehelf wohl nur unter ganz besonderen Verhältnissen, bei Erkrankung der anderen Niere, bei Unmöglichkeit des Einpflanzens des Ureters in die Blase, oder bei inoperabeln Tumoren u. a. anzuwenden wäre.

3. Die Implantation des durchtrennten Ureters in den der anderen Seite, ein Vorgehen, welches bei normalen Nierenfunktionen der Hautimplantation wesentlich vorzuziehen ist.

4. Die direkte Vereinigung oder Invagination der Ureterenden nach den geschilderten Methoden, wenn das periphere Ende lang genug oder der Defekt nicht zu groß ist.

5. Die Implantation des renalen Ureterstumpfes in die Blase. Diese muß als das naturgemäßeste, den normalen Verhältnissen am nächsten kommende Operationsverfahren, wenn es irgend ausführbar ist, bevorzugt werden. Die Wahl der Methode ergibt sich aus dem eingehend Mitgeteilten.

VI. Operation der Ureterscheidenfistel.

Wie der Harnleiter bei abdominellen Eingriffen der Gefahr der Verletzung ausgesetzt ist, so ist das im gleichen Maße der Fall bei vaginalen Operationen, sei es, daß es sich um die Entfernung des karzinomatösen oder sonst erkrankten Uterus oder seiner Adnexe handelt, oder um die Folgen langdauernder, unsachgemäß

geleiteter Geburten. Die Heilung der dadurch entstehenden Ureterscheidenfisteln kann auf vaginalem oder abdominalem Wege erfolgen.

Die vaginalen Methoden beruhen alle auf dem Prinzip, die Ureterfistel in eine Harnleiterblasenfistel zu verwandeln und dann deren Verschluß herbeizuführen.

Die erste derartige sehr kunstvolle Operation hat wohl Schede ausgeführt, welcher zunächst eine mit der Ureterfistel in Verbindung stehende große Blasenscheidenfistel anlegte und Blasen- und Vaginalschleimhaut miteinander vernähte. Nach ca. 14 Tagen wurde mit vieler Mühe und großem Geschick für damalige Zeiten ein eigens konstruierter Ureterenkatheter durch die Blasenscheidenfistel in den Ureter eingeführt und sein peripheres Ende zur Harnröhre herausgeleitet. Dann wurden die Fistelränder so angefrischt, daß ein etwa 2 mm breiter Schleimhautrand stehen blieb.

In ähnlicher Weise oder nach denselben Grundideen aufgebaut sind die Operationsmethoden von Landau, Dührssen, Mackenrodt, Mikulicz und Bumm.

Die abdominalen Methoden sind zweifellos in ihrem Erfolge sicherer, wenn auch vielleicht infolge des größeren Eingriffs etwas gefährlicher. Während die vaginalen Methoden durch ihre komplizierte Art, die Schwierigkeit der technischen Ausführung und die relative Unsicherheit des Erfolges, vielleicht eine geringere Lebensgefahr in sich bergen, würden wir der rascher und sicherer zum Ziele führenden abdominellen Implantation bei unserer heutigen vorgeschrittenen operativen Technik als dem Normalverfahren den Vorzug geben.

Die anzuwendende Operation ist die in den vorhergehenden Abschnitten eingehend geschilderte Auslösung des verletzten pelvinen Ureterenteils nach Laparotomie in Beckenhochlagerung, Naht der Vaginalöffnung und Implantation des vesikalen Ureterenendes in der besprochenen Weise in die Blase, eventuell bei besonderer Lage der Verhältnisse Wahl einer der anderen Methoden.

VII. Ureterektomie.

Die Entfernung des Ureters kann eine partielle oder totale sein. Die teilweise Entfernung desselben mit nachfolgender Einpflanzung in die Blase, wenn es sich um den unteren Harnleiterteil handelt, haben wir bereits eingehend besprochen. Ebenso haben wir die partielle Nephro-Ureterektomie, die Entfernung der Niere mit einem größeren Stück des Ureters und Einnähen des peripheren Endes in die Bauchwunde, bei der Operation der Nierentuberkulose eingehend berücksichtigt.

Die vollständige Entfernung des Ureters kann in Verbindung mit der Entfernung der Niere ausgeführt werden und kommt besonders bei Tuberkulose der Niere und weitgehender Mitbeteiligung des Harnleiters zur Ausführung. Wir haben diese Methode in früheren Jahren ausgeführt, sie jedoch wieder vollständig verlassen, da sie einmal den Eingriff vergrößert, zu Blasenfisteln an der Ligaturstelle des Harnleiters in die Blase führen kann, und weil endlich in schonenderer Weise das Ziel erreicht werden kann.

Die Pyonephrose mit gleichzeitiger Dilatation und Empyem des Ureters, veranlaßt durch eine oder mehrere im peripheren Teile sitzende Strikturen, bildet die eigentliche Domäne der totalen Nephro-Ureterektomie. Die Ausführung geschieht in der Weise, daß in der üblichen Seitenlage der lumbale Schrägschnitt der Nephrektomie bis fast zur Blasengegend verlängert wird (Fig. 154).

Alsdann wird zunächst die Niere freigelegt, die Gefäße unterbunden und durchschnitten und nun der Ureter aus seinen mehr oder weniger derben Verwachsungen

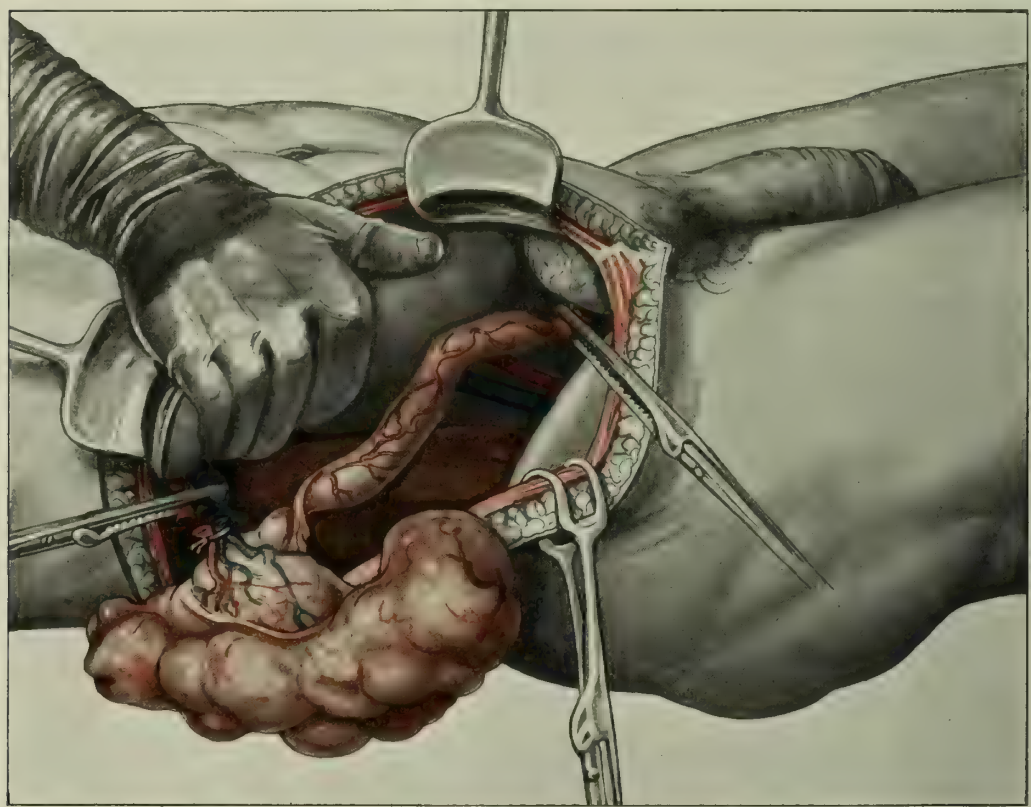


Fig. 154. Totale Nephro-Ureterektomie bei Pyonephrose mit Ureterempyem.

vorsichtig gelöst bis zur Strikturstelle. Abbinden des peripheren, Abklemmen des zentralen Teiles, Durchtrennung des Ureters, dazwischen Übernähen des peripheren Stumpfes, Schluß der großen Wunde nach Einlegen eines Gummidrains. Wir haben diese Operation mehrfach mit Erfolg auszuführen Gelegenheit gehabt.

Die partielle Ureterektomie kommt hauptsächlich bei Empyemen des Ureters zur Anwendung, einer Erkrankung des Ureters, auf welche man erst in letzter Zeit aufmerksamer geworden und über die mehrfach auch von uns unter Anführung einiger Fälle anderweitig bereits berichtet wurde. Der Ureter pflegt in

diesen Fällen nach stattgehabter Nephrektomie durch eine Striktur oder ein Konkrement in seinem peripheren Teile stark erweitert zu sein. Durch den dauernden Austritt von Eiter in die Blase entsteht eine Zystitis, deren zystoskopische Untersuchung meist erst die Ursache erkennen läßt. Die Ausdehnung derartiger Ureteren ist oft eine enorme und erreicht nicht selten die Größe eines Dünndarmes (Rydygier, unsere Beobachtungen u. a.). Die Operation geschieht in der Weise, daß nach Einlegen eines Katheters von der Blase aus, wenn dies möglich ist, in der Rückenlage des Patienten der typische Ureterschnitt für den unteren Teil, siehe Fig. 117 und 119, angelegt und der Harnleiter freigelegt wird. Die Verwachsungen mit dem Peritoneum und den Gefäßen sind oft sehr fest und verlangen ein vorsichtiges, allmählich lösendes Vorgehen. Am bequemsten fängt man damit an, das zentrale Ende freizulegen und von hier aus nach der Blase hin den Ureter aus seinen Verbindungen zu isolieren, alsdann Abbinden und Abtragen desselben an der verengten Stelle in der geschilderten Weise. Einlegen eines Drains. Schluß der Wunde durch die Naht.

Operationen am Nierenbecken.

Albarran, Les Opérations conservatrices dans les rétentions rénales. L'assoc. franç. d'urolog. 1904. Le Progrès méd., 1904, Nr. 48.

Bazy, P., De l'urétéro-pyélonéostomie. Revue de chirurgie, 1897.

Burgess, A. H., Two cases of uretero-pyeloplastic. The Lancet, 1. Februar 1908, S. 286/287.

Cramer, K., Zur konservativen Behandlung der Hydro- resp. Pyonephrose. Zentralbl. f. Chir., 1894.

Delbet, P., Urétéro-pyélostomie. Gaz. des Hôp., 1898.

Duval, P., et Grégoire, R., Pathogénie et traitement des hydronéphroses. Rap. à l'Assoc. franç. d'urolog., 1906, 10. Sess.

Fabrini, F., Ricerche sperimentali sulls cura chirurgica conservatrice dell' idronefrosi. Klin. med., 1904.

Fédoroff, S. P., Über Hydronephrose (Ätiologie und Therapie). Abhandlungen der chir. Hospitalsklinik an der Kais. mil.-med. Akademie, 1909, Bd. I.

Fenger, C., Operation for the relief of valve-formation and stricture of the ureter in hydro-or pyonephrosis. The Journal of the American Medical Association, 1894.

Fenger, C., Conservative operative treatment of sacculated kidney. Annales of surgery, 1896, Bd. XXIII, S. 637. Americ. journ. of the medical sciences, 1899.

Gardner, F., Opérations plastiques et anastomoses dans le traitement des rétentions du rein. Thèse de Paris, 1903/04, Nr. 459.

v. Illgés, Pyelotomie mit Inzision der vorderen Nierenbeckenwand. Zentralbl. f. Chir., 1913, Nr. 2.

Kroiss, F., Über die plastischen Operationen am Nierenbecken und oberen Ureterenabschnitt bei den Retentionsgeschwülsten der Niere. Beitr. zur klin. Chir., Bd. LVIII, Nr. 2.

Küster, E., Über die Sackniere, Zystonephrosis. Deutsche med. Wochenschr., 1888, Nr. 19.

Küster, E., Fenger, Ch., Bazy, P., Intern. med. Kongreß 1900, Abt. Chir. d. Harnorgane.

Morris, On the origin and progress of renal surgery and the conservative tendency of its recent development. Brit. med. Journ., 1904.

Moynihan, B. G. A., Hydronephrosis duc to abnormities of the ureter. Two cases succesfully treated by plastic operations. Brit. med. Journ., 1904.

Payr, E., Über die Sicherung der Naht bei Pyelotomie durch einen gestielten Lappen der Capsula fibrosa. Zentralbl. f. Chir., 1912, Bd. XLIV.

Petersen, Ein Fall von Uronephrose geheilt durch Ureterplastik und Nierenbeckenfaltung. Münchener med. Wochenschr., 1903.

Pozza, P., La nephrocisti, anastomosi come oura dell' idronefrosi asettica. La clinica chirurgica, 1902.

Rochet-Durand, Pathogénie et traitement des hydronephroses. Soc. de Chir. de Lyon, 15. Februar 1906.

Schloffer, H., Hydronephrozystanastomose bei Hydronephrose einer Solitärniere. Wiener klin. Wochenschr., 1906, Nr. 5.

Sneguireff, W., Über einen Fall von Hydronephrozystoneostomie. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXVII.

Spassokukotzky, S., Neopyeloplastik bei großen Hydronephrosen. Fol. urolog., Bd. IV, Heft 7.

Tuffier, T., L'hydronephrose. La valeur thérapeutique de son traitement conservateur. La presse méd., 1904.

Wagner, P., Würdigung der konservativen Methoden bei aseptischer Nierenretention. Fol. urolog., Bd. I.

Wagner, P., Grundzüge der operativen Hydronephrosenbehandlung. Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexualorgane, Bd. IX, Heft 4.

Weinberg, F., Plastische Operationen am Nierenbecken und Ureter. Bruns Beiträge, Bd. LXXII.

Witzel, O., Über die Operationen der Sackniere, mit Bemerkungen über die Anlegung der Schrägfistel an der Gallenblase und am Darm. Zentralbl. f. Chir., 1893.

Operationen am Ureter.

Adrian, Ein neuer operativ behandelter Fall von intermittierender zystischer Dilatation des vesikalen Ureterendes. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXVIII, Heft 3.

Adrian, Im Blasenende des Harnleiters eingekeilt gewesener Stein. Deutsche med. Wochenschr., 1910, Bd. XXXVI, Nr. 16.

Albarran, J., Calcus, fistules et rétrécissements de la portion lombo-iliaque de l'urétère. Ann. des mal. des organes génito-urinaires, 1895.

Albarran, Libération externe de l'urétère. Association française d'urologie, 9e session, Okt. 1905, á Bruxelles. Ann. des mal. des organes génito-urinaires, 1905, Bd. II, Nr. 9. Korreferenten: Kümmell, Giordano.

Albarran, J., La nephrolithotomie dans les calculs de la portion pelvienne le l'urétère. XVe Congrès international de médecine, 1906.

Alksne, J., Die Ureternaht und ihre funktionellen Resultate. Fol. urolog., 1908, Bd. III, Nr. 2.

Amann, J. A., Über Neueinpflanzung des Ureters in die Blase auf abdominalem Wege zur Heilung von Ureterzervikalfisteln. Münchener med. Wochenschr., 1899.

Arumugum, J. V., Extraperitoneal transplantation of the ureters into the rectum. Brit. med. Journ., 1. April 1911.

Auvray, A propos de l'abouchement de l'urétère dans le rectum. Soc. de Chir. de Paris. 18. November 1908.

Baldassari, L., Dell' uretero-cisto-neostomie con sustegno riassorbile di magnesio. Poliklin. 1906.

Baldwin, J. F., The technique of nephro-ureterectomy. Americ. journ. of obstetrics, 1901.

Ball, C. A., The diagnosis of impacted calculus in the ureter. Brit. med. Journ., 25. April 1908.

Ballin, Combined transvesical and extraperitoneal method for removal of stones from lower end of the ureter. Surg., Gyn. and Obstetrics, März 1910.

Barling, G., Intraperitoneal implantation of the ureters into the colon. Brit. med. Journ., 1907,

Bartelett, W., Einfache Operationsmethode für Steine im Ureter. Zentralbl. f. Chir., 1907, Nr. 22.

Bazy, De l'urétéro-cysto-néostomie. Ann. des mal. des organes génito-urinaires, 1894.

Beresnegowski, N. J., Über Implantation der Harnleiter in den Darm. Dissertation. Tomsk 1908. Zentralbl. f. Chir., 1909, Bd. XXXVI, Nr. 18.

Bevan, A. D., and Kretschmer, H. L., The diagnosis and treatment of stone in the ureter. Illinois med. Journal, November 1909.

Bloch, A., Über Ureteroperationen. Deutsche med. Wochenschr., 1909, Bd. XXXV, Nr. 4.

Boari, A., et Casati, E., Contributio sperimentale alla plastica dell uretere. Atti accad. de sc. med. e. nat. in Ferrara, 1894.

Boari, Chirurgia dell' uretere, studio sperimentale e clinico, corso di operazioni. Roma 1900.

Bosch, C. P., et v. Houtum, G., Dilatation kystique de la portion vésicale de l'urétère. Semaine méd., 31. Juli 1907.

Bottomley, Certain congenital strictures of the ureter. Annals of surgery, November 1910.

Bovée, J. W., A critical study of uretero implantations. Annals of surgery, 1900.

Brentano, Zur vaginalen Exzision von Uretersteinen. Deutsche med. Wochenschr., 1911, Bd. XXXVII, Nr. 14.

Brusseau, Contribution a l'etude des urétérites et de leur traitement chirurgical (Ureterektomie). Thèse de Paris, 1893.

Bryan, R. C., Stone in the ureter. Surg., Gyn. and Obstetrics, 1911, Bd. XII, Nr. 2.

Buchanan, J. J., Blocking stones in the lower end of the ureter. New York Medical Record, 20. März 1909.

Büdinger, K., Beiträge zur Chirurgie des Ureters. Archiv f. klin. Chir., 1894.

Cabot, A. J., Succesful cases of uretero-lithotomy. Boston med. and surg. Journ., 1890.

Cabot, H., The diagnosis of stone in the pelvic portion of the ureter. Boston med. and surg. Journ., 21. Juli 1910.

Calderini, Transperitoneale Einpflanzung des Ureters in die Blase usw. Monatsschr. f. Geburtsh. und Gynäk., Bd. IX, S. 174.

Chaput, H., De l'abouchement des urétères dans l'intestin. Arch. génér. de médicin, 1894.

Cohn, M., Zur Differentialdiagnostik des Uretersteines. Deutsche med. Wochenschr., 1908, Bd. XXXIV, Nr. 11.

Dardanelli, M., L'ernia dell' uretere. Clin. chirurgical, 1910, Nr. 4. Zentralbl. f. Chir., 1910, Bd. XXXVII, Nr. 44.

Delageniere, P., Chirurgie de l'urétère. Arch. prov. de chir., 1897.

Delbet, Paul, Urétéro-rectostomie. Soc. de Chir., 26. Juni 1907. Ref. La semaine med., 1907, Nr. 27.

Delbet, Paul, Fistule urétèro-vaginale guérie par urétéro-cystonéostomie. Congrès franç. de Chir., 1909. Revue de chirurgie, 1909, Bd. XXIX, Nr. 11.

Le Dentu, Papillomes de l'urétère. Néphrectomie et urétérectomie totale. Bull. de l'acad. de méd., Sitzung vom 28. Februar 1899.

Doyen, E., Calculs de l'urétère. Technique chir., Paris 1897.

Enderlen, Ein Beitrag zur Ureterchirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1896.

Erdmann, J. F., Ureteral calculi. New York and Philadelphia med. Journ., 12 Juni 1909.

Esau, Experimentelle Beiträge zur Ureterchirurgie. Fol. urolog., 1909, Bd. IV, Nr. 1.

Estor, E., et Jeanbrau, E., Calcul de l'urétère pelvien chez un enfant. Urétéro-lithotomie extra-péritoneale. Suture de l'urétère. Guérison per primam. Soc. de Chir. de Paris, 28. Juli 1909.

Estor, E., et Jeanbrau, E., Calcul de l'urétère pelvien chez un enfant. Bull. et mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1910, Bd. XXXV.

Fabricaunte, Traitement opératoire des calculs de l'urétère. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1911, Bd. XXIX, Nr. 3.

Fedoroff, Zur Kasuistik der Uretersteine. Zeitschr. f. Urologie, 1909, Bd. III, H. 1.

Fedoroff, Über einen Fall von zystenartiger Erweiterung eines akzessorischen Ureters. Zeitschr. f. Urologie, 1910, Bd. IV, H. 8.

Fenger, C., Surgery of the ureter. Annals of surgery, 1894.

Flörcken, H., Über plastische Deckung von Ureterdefekten. Beitr. zur klin. Chir., 1909, Bd. XLIV, H. 3.

Forssel, W., Eine neue Methode, die Enden eines durchgeschnittenen Ureters zu vereinigen. Zentralbl. f. Chir., 1911, Bd. XXXVIII, Nr. 41.

Fowler, Empyema of the ureter. Annals of surgery, März 1911.

Fox, Calcules of the ureter. Quarterly Bull. of the Northwestern University med. School, September 1909.

Frank, J., Ureteral implantation into the bowel for diverson of the urine; an experimental research. The Journal of the American Medical Association, 1901.

Franz, K., Zur Chirurgie des Ureters. Zeitschr. f. Geburtsh. und Gynäk., 1903.

Frenkel, S., Calculs aberrants de l'urétère. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1911, Bd. XXIX, Nr. 20.

Freund, R., Beitrag zur Ureterchirurgie, mit Demonstrationen. Verein der Ärzte in Halle a. S., Sitzung vom 2. Mai 1906. Ref. Münchener med. Wochenschr., Nr. 30.

Gallet, A., Ureterorhaphie; manuel opératoire et résultat éloigné. Ann. Soc. belge de chir., 1900, Bd. VIII.

Garcèau, E., The surgical treatment of ureteral calculus in the female. The Journal of the American Medical Association, 1907.

Garrè, C., Über den heutigen Stand der Ureterenchirurgie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1909, Bd. C, S. 83.

Gibson, The technic of the ureter on the lower portion of the ureter. Americ. journ. of the medical sciences, Januar 1910.

Gosset, A., De l'anastomose laterale de l'urétère. Gazz. hebd. de méd. et de chir., 1900.

Gubaroff, A. v., Über ein Verfahren zur Restitution des durchschnittenen Ureters vermittels direkter Vernähung desselben. Zentralbl. f. Chir., 1901.

Hartmann, H., Ureterectomie totale. Revue de chirurgie, 1897.

Hazen, R., A study of calculus lodged in the ureter. Med. and Surg. Report of the Presbyterian Hospital, Dezember 1908, Bd. VIII.

Herczel, Nephrektomie und Ureterexstirpation wegen Pyonephrose. Urologia 66.

Héresco, Calcul urétéral. Urétérolithotomie. Guérison. Soc. romaine d'Urologie, 15. November 1909.

Hildebrand, Fall aus der Nierenchirurgie (Ureterresektion). Deutsche med. Wochenschr., 1908, Bd. XXXIV, Nr. 13.

Holden, G. R., Transperitoneal ureterotomy for ureteral calculus. Surg., Gynäk. and Obstetrics, Februar 1908.

Iljin (St. Petersburg), Über die aszendierende Infektion der Nieren nach Implantation der Harnleiter in den Darm und ihre Bekämpfung durch Schutzimpfung und Vakzinetherapie. Russky Wratsch, 1912, Nr. 21. Ref. Münchener med. Wochenschr., 1913, Nr. 12, S. 663.

Israel, J., Beiträge zur Ureterchirurgie. Zentralbl. f. Chir., 1899.

Israel, J., Beiträge zur Chirurgie des Harnleiters. Deutsche med. Wochenschr., 1903.

Israel, J., Empyem des Ureters nach Nierenexstirpation. Deutsche med. Wochenschr., 1908, Bd. XXXIV, Nr. 14.

Jeanbreau, E., Des calculs de l'urétère. Evreux 1909.

Kapsammer, G., Über zystische Erweiterung des unteren Ureterendes. Zeitschr. f. Urologie, 1908, Bd. II, H. 9.

Kelly, H. A., and Bloodgood, J. C., Uretero-uretral anastomosis; uretero-ureterostomy. Annals of surgery, 1894.

Kelly, H., Ureterozystotomie sechs Wochen nach einer vaginalen Hysterektomie. John Hopkins Hosp. Bull., Februar 1895; Zentralbl. f. Gyn., 1896.

Kelly, H., Ureteralanastomisis. Amer. gyn. and obstet. Journ., 1898.

Knaggs, R. L., On implantation of the ureters into the rectum by the sacral route. Brit. med. Journ., 21. Mai 1910.

Kobylinski, T. L., Experimentelle Beiträge zur Frage von der Isolierung der Harnleiter. Wratschebnaja Gazeta, 1910, Nr. 6; Zentralbl. f. Chir., 1910, Bd. XXXVII, Nr. 24.

Kobylinski, T. L., Experimentelle Beiträge zur Frage der Isolierung der Ureteren. Zeitschr. f. Urologie, 1910, Bd. IV, H. 1.

Koll, K., Ein Fall von doppelseitiger Ureterenimplantation mit absonderlichem, unglücklichem Ausgang. Zeitschr. f. gyn. Urologie, 1911, Bd. II, H. 5.

Kouznetzki, Trois cas d'anurie calculeuse. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1911, Bd. XXIX, Nr. 9.

Kouznetzki, D. P., Zur Pathogenese und Klinik der Anurie. Arbeiten aus der chirurgischen Klinik von S. P. Fedoroff, St. Petersburg 1910, Bd. IV; Zentralbl. f. Chir., 1910, Bd. XXXVII, Nr. 24.

Krause, F., Intraperitoneale Einpflanzung des Ureters in die Harnblase. Zentralbl. f. Chir., 1895.

Kreps, M., Zur Pathologie und Therapie der Anurie. Zeitschr. f. Urologie, 1909, Bd. III, H. 5.

Krönig, B., Beitrag zur Ureterenchirurgie. Archiv f. Gyn., 1904.

Kropeit, Uretersteine. Deutsche med. Wochenschr., 1911, Bd. XXXVII, Nr. 22.

Krug, F. A., A succesful case of implantation of the severed ureter into the bladder. Americ. journ. of gyn. and obstetrics, 1894.

Krynski, L., Zur Technik der Ureterenimplantation in den Mastdarm. Zentralbl. f. Chir., 1896.

Kümmell, H., Uretersteine und Uretererkrankung. Verh. des Ärztlichen Vereins zu Hamburg, 1905.

Kümmell, H., Operative Entfernung von Uretersteinen mit Demonstrationen von Röntgenbildern. Sitzungsber. des Ärztlichen Vereins zu Hamburg, 1905.

Kümmell, H., Pathogenese und Behandlung der Anurie. Berliner klin. Wochenschr., 1909, Bd. XLVI, Nr. 17.

Kümmell, Watson, Achard, Pathogenese und Behandlung der Anurie. Zeitschr. f. Urologie, 1908, Bd. II, H. 12.

Küster, E., Ein Fall von Resektion des Ureters. Archiv f. klin. Chir., 1892.

Legueu, F., Urétéro-cysto-neostomie. Soc. de chir., 10. Juli 1907. Ref. La semaine méd., 1907, Nr. 29.

Marion, G., Contribution à l'étude des Calculs de l'uretère. Assoc. franç. d'Urologie, 1910.

Mauclaire, Anastomoses urétérales. Presse méd., 1895.

Mayo, W. J., Suprabubic transcystic removal of calculi impacted in the portion of the ureter which is situated in the bladder wall. Surg., Gyn. and Obstetrics, 1911, Bd. XII, Nr. 6.

Molard, G., Contribution à l'étude des calculs de l'uretére pelvien, diagnostic et traitement. Thèse de Lyon, 1909.

Monari, U., Über Ureteroanastomosen, experimentelle Untersuchungen. Beitr. zur klin. Chir., 1896.

Monari, U., Über Ureteroanastomosen. Beitr. zur klin. Chir., 1896.

Montuoro, F., Die Ureterzystoneostomie nach Boari. Zeitschr. f. gyn. Urologie, Bd. I.

Morris, H., Surgical diseases of the kidney and ureter. London, 1901, 2. Bd. (1352).

Morton, Ch. A., On four cases in which stones were removed from the ureter. Brit. med. Journ., 1910, 2. April.

Muller, Urétérectomie pour urétérite. Soc. de chir. de Lyon, 6. Mai 1909.

Necker, F. und Gagstatter, K., Klinik und Therapie der Steine im Beckenteile des Ureters. Wiener klin. Wochenschr., 1911, Bd. XXIV, Nr. 8.

Neumann, Ein Weg zum vesikalen Ureterende des Mannes. Zentralbl. f. Chir., 1904.

Pappa, A., Contribution à l'étude des calculs de l'urétère. Paris 1908.

Papin, E., De l'implantation des urétèrs dans l'intestin. Journ. de chir., 1908.

Pasquereau, Le cathétérisme rétrograde dans les urétérectomies. Gaz. méd. de Nantes, 19. März 1910,

Picqué, L., Calculs de la portion pelvienne de l'urétère extraits par incision iliaque. Bull. et mém. de la Soc. de chir., 1905.

Pietkiewicz, M., Zwei Fälle von zystischer Erweiterung der Ureterenenden. Zeitschr. f. gyn. Urologie, 1911, Bd. II, H. 5.

Poll, B., Ein Fall von multipler Zottengeschwulst im Ureter und Nierenbecken. Dissertation, Rostock 1899.

Pousson, A., Trois cas d'anurie calculeuse suivis d'une analyse de huit opérations d'urétérotomie. Journ. de méd. de Bordeaux, 1891/92.

Pozzi, S., Nouveau procédé (invagination avec entropion) pour la suture bout à bout de' l'urétère dans les plaies complètes de ce conduit. 19e congr. fr. de chir., 1906.

Rafin, Calcul de l'urétère pelvien. Diagnostic radiographique. Urétérolithotomie. Guérison. Soc. des Sc. méd. de Lyon, 10. März 1909.

Rauscher, Funktionelle Resultate der Ureter-Blasenanastomose. Zeitschr. f. Geburtsh. und Gynäk., 1909, Bd. LXI, H. 3.

Reed, R. H., Experimental research on the implantation of the ureters into the rectum. Annals of surgery, 1892.

Reynier, P., et Paulesco, Urétéro-anastomose. Bull. et mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 1898.

Richter, J., Primäres Karzinom des rechten Ureters. Zeitschr. f. Urologie, 1909, Bd. III, H. 5.

Rieck, Ureterverletzung; Naht. Deutsche med. Wochenschr., 1909, Bd. XXXV, Nr. 2.

Rigby, H. M., Traitement opératoire des calculs arretés dans la portion pelvienne de l'urétère. Semaine méd. 19. Febr. 1908.

Rißmann, Zur abdominalen Ureterimplantation. Monatsschr. f. Geburtsh. und Gynäk., 1905.

Rouffart, Fistule urétérale. Urétérocystonéostomie extrapéritonéale. Annal. de la Soc. belge de Chir., Mai 1910.

v. Ruediger-Rydygier, Zur Diagnose und Therapie der Ureterenverengerung. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1909, Bd. C, S. 244.

Rumpel, O., Ureterverschluß durch gutartige Blasengeschwülste. Berliner klin. Wochenschr., 1910, Bd. XLVII, Nr. 24.

Saenger, M., Uber Ureterenchirurgie beim Weibe. Münchener med. Wochenschr., 1899.

Sampson, J. A., Operations on the lower ends of the ureters by the inguinal extraperitoneal route under local Anaesthesia (Cocaine). Annals of surgery, Febr. 1905.

Schenck, B. R., Four cases of calculi impacted in the ureter; nephro-ureterectomy, abdominal uretero-lithotomy, vagina-uretero-lithotomy. The journal of the American Medical Association, 1901.

Schmidt, L. E., and Kretschmer, H. L., Topography of the ureter as determined by the shadowgraph catheter. Surg., Gyn. and Obstetrics, 1911, Bd. XIII, Nr. 3.

Schwartz, Sur les néostomies urétérales. Ref. La presse méd., 1906, Nr. 58.

Sellheim, Beiträge zur Ureterenchirurgie. Verein der Freiburger Ärzte, 24. März 1905. Münchener med. Wochenschr., 1905, Nr. 33.

Solieri, Sulla ureteroneocistostomia. Gazz. degli Ospedali, 1909, Nr. 73.

Solieri, E., Zur Ureteroneozystostomie bei chirurgischen Verletzungen des Harnleiters. Zeitschr. f. gynäk. Urologie, 1910, Bd. II, H. 1.

Szizemsky, W., Zur Technik der Ureterenimplantation in den Darm. Zentralbl. f. Chir., 1909, Bd. XXXVI, Nr. 20.

Stubenrauch, Über plastischen Ersatz von Ureterdefekten beim Weibe. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1910, Bd. CV, H. 3/4.

Suter, Solitäres Ureterpapillom. Deutsche med. Wochenschr., 1910, Bd. XXXVI, Nr. 38.

Taddei, D., L'uretero-uretero Anastomosi con uno speciale tubo di magnesio. Clin. chir., 1904.

Tauffer, W., Beiträge zur Chirurgie der Ureteren und der Nieren. Arch. f. Gynäk., 1894.

Thomson, A., Impaction of calculus at the vesical end of each ureter. Edinbourgh med. Journal, April 1911.

Tischoff, P., Implantation der Ureteren ins Rektum. Chirurgia, 1907, Bd. XXII, Nr. 127.

Tuffier, Th., La greffe des urétéres dans l'intestin. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1888.

d'Urso, G., et de Fabri, A., Recherches expérimentales sur l'urétéro-hétéroplastique. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1900.

Weiß, F., Zur Therapie der Uretersteine. Zeitschr. f. Urologie, 1912, 1. Beiheft.

Welsey, J., Nephro-Ureterectomy. The new medic. Journal, 1902.

Werder, Contribution to ureteral surgery. Amer. med. Assoc., 1902, 53. Sess.

White, Sinclair, On ureteral calculi; a review of the methods employed for their removal, with notes of two succesfull cases of transperitoneal ureterolithotomy. Brit. med. Journ., 1910.

Wildbolz, H., Über doppelseitige zystenartige Erweiterung des vesikalen Ureterendes. Monatsber. f. Urologie, Bd. IX.

Wilms, Zur lumbalen Ureterostomie nach Rovsing. Zentralbl. f. Chir., 1907.

Witzel, O., Extraperitoneale Ureterozystostomie mit Schrägkanalbildung. Zentralbl. f. Gynäk., 1896.

Wölfler, Die Einpflanzung beider Ureteren in die Flexura sigmoidea. Verein Deutscher Ärzte in Prag. Prager med. Wochenschr., 1896, Nr. 8.

Wulff, P., Zur Operation der zystischen Dilatation des vesikalen Ureterendes. Zeitschr. f. Urologie, 1909, Bd. III, H. 6.

Young, H., Treatment of calculs of the lower and of the ureter the male. Amer. med., 1902.

Young, H., The surgery of the lower ureter. Annals of surgery, 1903.

Zesas, D. G., Die Implantation der Ureteren in den Darm. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1909, Bd. CI, H. 3/4.

XIX. Kapitel.

Die Operationen an der Prostata

von Hermann Kümmell in Hamburg.

Anatomische Vorbemerkungen.

DIE Prostata gehört nach ihrer sekretorischen Tätigkeit zu den Geschlechtsorganen. Bei ihrer engen und nahen Lagebeziehung zu Blase und Urethra ist es jedoch praktischer, sie für unser operatives Vorgehen bei den Harnorganen zu besprechen.

Die Prostata ist ein drüsiges, von Muskelbalken durchsetztes Organ von der Gestalt einer Kastanie mit abwärts gerichtetem Apex und oberer Basis, welche die Harnröhre an ihrem Übergang in die Blase umfaßt. Der größere Teil des Organs liegt hinter der Urethra, während vor derselben nur eine relativ kleine Partie gelagert ist (Fig. 155 und 156). Die vordere Fläche steht, wie aus Fig. 155 zu ersehen, der Symphyse direkt gegenüber, während die hintere Fläche nach der Ampulle des Rektums gerichtet ist und bei starker Vergrößerung als mehr oder weniger stark prominenter Tumor in das Rektum hineinragt. Die Urethra durchläuft die Prostata nicht in der Mitte, sondern mehr in der Höhe des oberen und mittleren Drittels, oder die Harnröhre wird, wenn man sie im Frontalschnitt betrachtet, anscheinend von zwei Seitenlappen umfaßt (Fig. 156 und 159), während ein gleichsam als Mittellappen ausgebildeter mittlerer Teil oft in die Blase hineinragt. Ein solcher ist erst bei der später sich entwickelnden Hypertrophie, jedoch nicht unter den normalen Verhältnissen der früheren Lebensjahre vorhanden.

Oberhalb der Prostata liegen auf der Hinterfläche der Blase längliche drüsige Organe, die Samenblasen, deren Ausführungsgänge sich mit dem unteren Teile der Vasa deferentia zu den Ductus ejaculatorii vereinigen, in schiefer Richtung durch die Prostata ziehen, um am Colliculus seminalis in die Harnröhre einzumünden.

Die Gefäße und Nerven der Prostata gehören zu den die Harnröhre versorgenden Arterien; sie kommen aus den A. vesical. inf. und Ästen der A. haemorrhoidal. med. Die Venen münden in den Plexus vesicalis.

Die für den Chirurgen wichtigen Lagebeziehungen der Prostata sind nach Corning folgende:

Die Basis liegt dem Fundus vesicae und dem Blasenhalse an, ferner erreichen die Samenblasen und die Ampullen der Ductus deferentes die Kante, welche die Basis von der hinteren Fläche der Prostata trennt. Die Beziehungen des Organs zum Diaphragma urogenitale sind nicht unmittelbare, indem sich die Pars membra-



Fig. 155. Lagebeziehungen des Peritoneums zu den Beckenorganen nach Corning. (Schematisch.)

nacea urethrae und der M. compressor urethrae dazwischen lagern. Seitlich wird die Prostata gestreift durch die am Schambein entspringende Portion des M. levator ani, welche nach hinten zum Rektum vorbeizieht. Außerdem liegt der Prostata seitlich und zwar unter der durch die Lamina visceralis fasciae plevis gebildeten Prostatakapsel das Venengeflecht des Plexus vesicalis an. Die hintere, leicht aus-

gehöhlte Fläche wird durch das Septum rectovesicale, als Verstärkung der von der Lamina visceralis fasciae pelvis gelieferten Scheide, von der vorderen Wand der Ampulla recti getrennt. Diese Fläche läßt sich noch vom Anus aus abtasten.

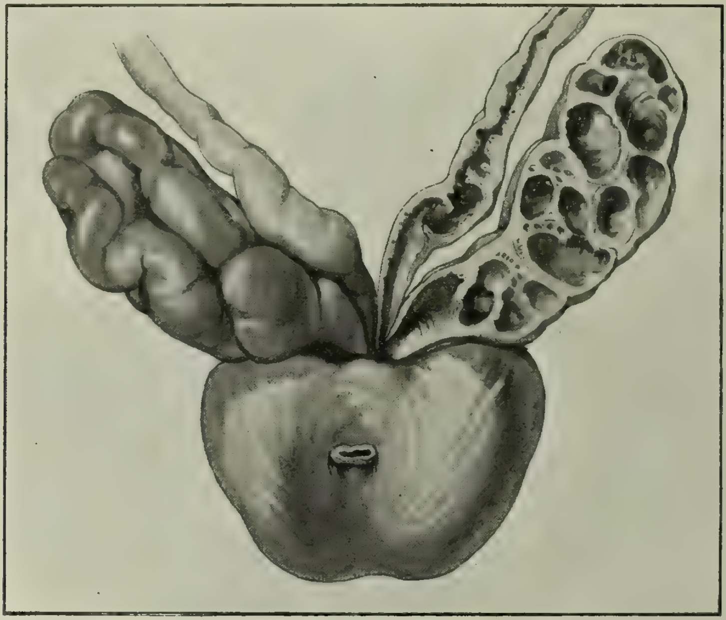


Fig. 156. Prostata und Samenbläschen. (Nach Spalteholz.)

Die hypertrophische Prostata.

Das kurz skizzierte anatomische Bild der Prostata pflegt sich in den späteren Lebensjahren wesentlich zu ändern durch eine mehr oder weniger hochgradige Hypertrophie des Organs, adenomatöser oder fibröser Art. Die dadurch behinderte und oft vollständig unterbrochene Urinentleerung verlangt vielfach ein operatives Eingreifen.

Die Größe der hypertrophischen Prostata ist eine ungemein verschiedene und kann als kaum palpabler Tumor erscheinen und andererseits als eine die ganze Blase verschließende und weit in das Rektum hineinragende Geschwulst auftreten (Fig. 161).

Daher sind die Bilder, unter welchen uns bei eröffneter Blase die vergrößerte Prostata entgegentritt, sehr verschiedene. Fig. 157—161 zeigen uns die verschiedenen Formen bei eröffneter Blase. Zuweilen ragt ein Mittellappen besonders stark in die Blase hinein (Fig. 157), während eine ausschließliche Hypertrophie desselben ohne Mitbeteiligung der Seitenlappen nicht vorkommt. In einzelnen Fällen sieht man die Prostata als runden Körper, die Urethralöffnung in sich schließend, ähnlich



Fig. 157. Hypertrophie des Mittellappens.



Fig. 158. Hypertrophie der Seitenlappen.

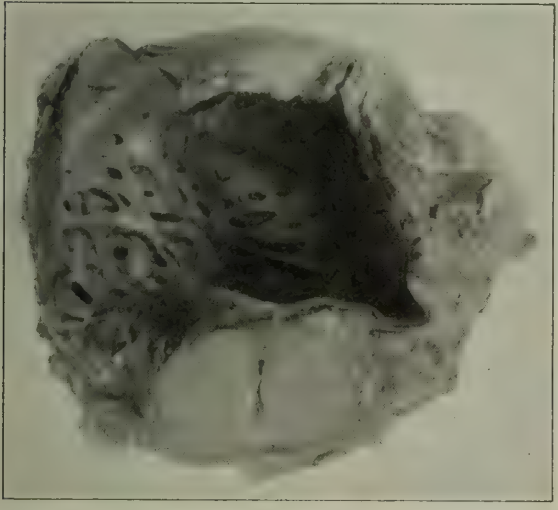


Fig. 159. Prostatahypertrophie mit sekundärer Balkenblase. Prostata quer durchschnitten.

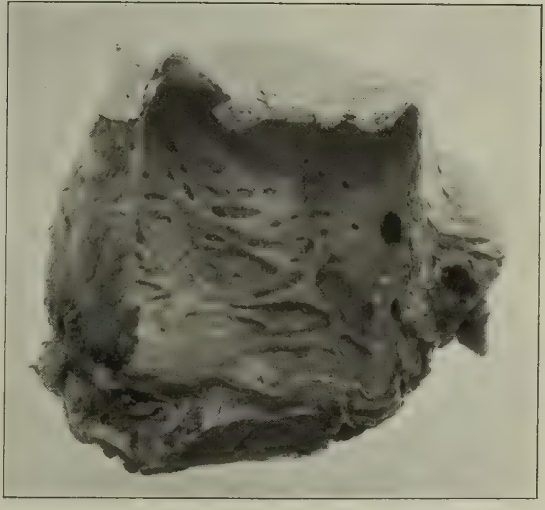


Fig. 160. Prostatahypertrophie mit sekundärer Balkenblase und Divertikelbildung.

Prostatahypertrophie. (Anatomische Präparate.)

einer hypertrophischen Portia vaginalis in die Blase hineinragen (Fig. 158). Hinter diesen Prominenzen liegt ein tiefer Blasenrezessus, welcher bei der absoluten Unmöglichkeit der vollständigen Entleerung der Blase die Sammelstätte stagnierenden Urins bildet.

Zuweilen ist man nach Eröffnung der Blase enttäuscht, nur einen kleinen Mittellappen oder eine nur wenig in das Blasenlumen hineinragende Prostatahypertrophie zu finden (Fig. 157 und 158) und ist andererseits überrascht, durch die Operation eine große, die ganze Blase ausfüllende Drüse entfernen zu müssen



Fig. 161. Sehr große Prostata, in der Blase liegend.
(Anatomisches Präparat.)

(Fig. 161). Oft sind es die stark entwickelten Seitenlappen, welche nach dem Rektum hin prominieren und zu starker Balken- und tiefer Divertikelbildung der Blase geführt haben (Fig. 159 und 160).

Immerhin ist es wünschenswert, sich vor der Operation ein Bild von dem ungefähren Umfang des zu entfernenden Organs zu machen. Fig. 162—164 zeigen uns verschieden große Prostatae, wie wir sie durch unsere Operationen entfernt haben. Eine fast faustgroße Hypertrophie, eine solche mittlerer Größe und die atrophische Form mit denselben Beschwerden im Gefolge wie die großen.

Die Feststellung der Form und Größe der Prostata geschieht einmal durch die rektale Palpation, welche uns durch den untersuchenden Finger Aufschluß über die

in das Rektum hineinragende Partie gibt. Führt man gleichzeitig einen Metallkatheter in die Blase ein, so kann man sich durch Abschätzung der zwischen Instrument und dem palpierenden Finger liegenden Prostatamassen ein ungefähres Bild von der Größe des Organs, auch des vesikalen Teiles, machen.

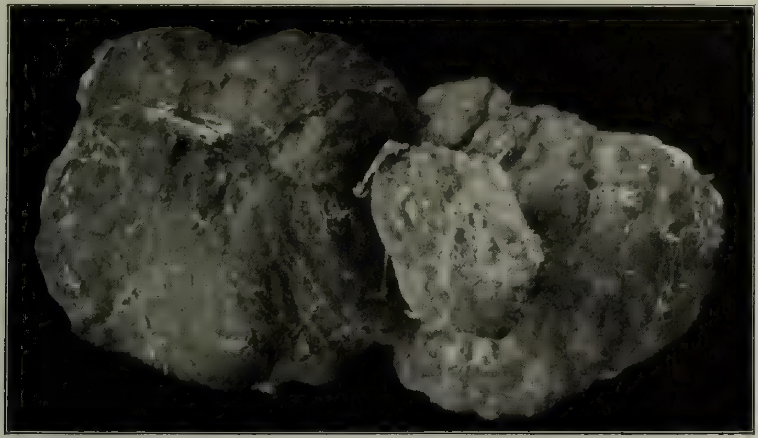


Fig. 162. Sehr große Prostata, exstirpiert.

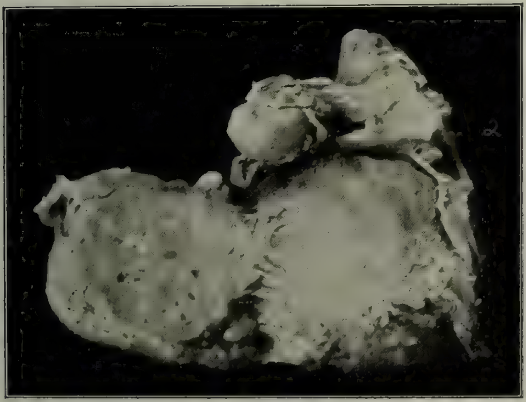


Fig. 163. Mittelgroße Prostata, exstirpiert.

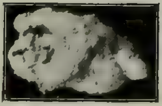


Fig. 164. Prostataatrophie, exstirpiert.

Einen sicheren und einwandfreien Überblick über den Blasenteil der Prostatahypertrophie, sowie über gleichzeitig vorhandene sekundäre Veränderungen der Blase, Balkenblase, Divertikelbildung, Steine gibt uns das Zystoskop. Ich halte dessen Anwendung vor der Ausführung jeder Operation, wenn sie möglich ist, für dringend wünschenswert, um Indikation und Prognose des vorzunehmenden Eingriffes feststellen zu können und um nicht durch Komplikationen, welche die

Operation schwieriger gestalten können, überrascht zu werden. Ich habe speziell die Divertikelbildung der Blase dabei im Auge, welche gleichzeitig mit der vergrößerten Prostata beseitigt werden muß, wenn wir ein günstiges funktionelles Resultat erzielen wollen (Fig. 160).

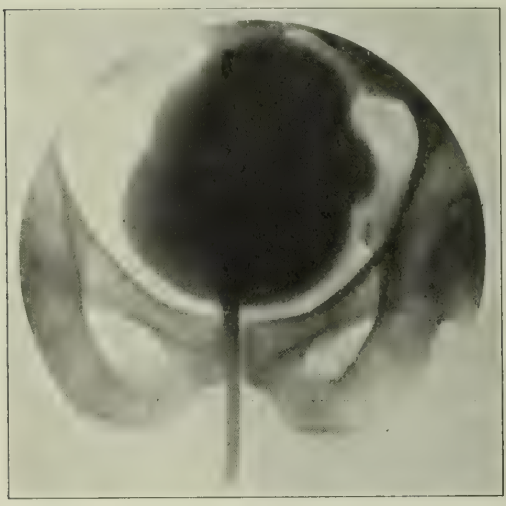


Fig. 165. Divertikelblase, mit Kollargol gefüllt.



Fig. 166. Divertikelblase, mit Kollargol gefüllt, bei Prostataatrophie.

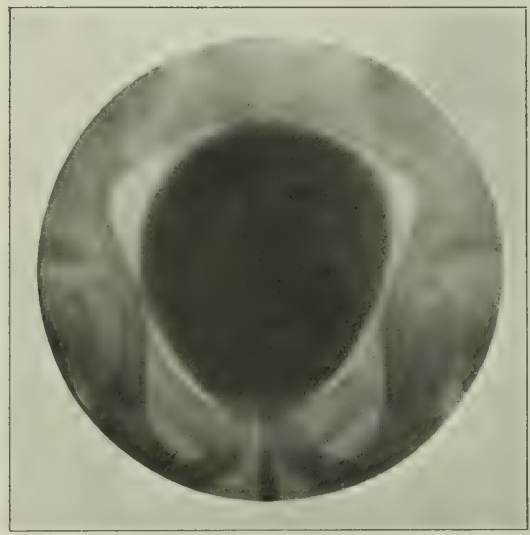


Fig. 167. Normale Blase, mit Kollargol gefüllt.

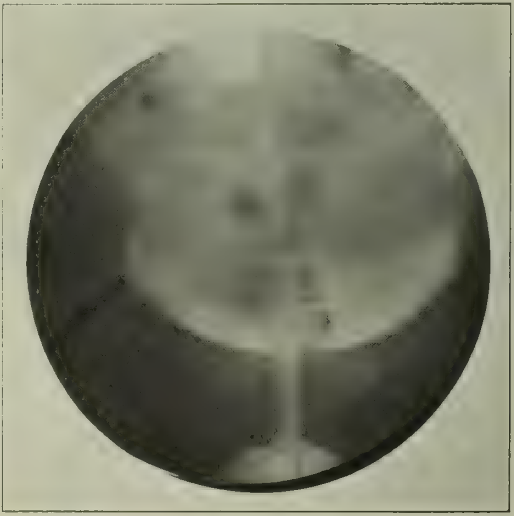


Fig. 168. Prostatasteine.

Drittens bekommen wir einen Überblick über die Blase, welcher unser operatives Handeln im voraus richtig bestimmen läßt, durch das Röntgenbild der mit Kollargol gefüllten Blase. Wir erkennen dadurch die Größe der Prostata, Divertikel und Konkremente, wie aus den beigefügten Bildern zu ersehen (Fig. 165—169).



Fig. 169. Prostatahypertrophie. Kollargolgefüllte Blase. Links Beckenflecke.

Die Operationen zur Beseitigung der Prostatahypertrophie.

Im Laufe der Jahre haben sich die verschiedensten Methoden zur operativen Beseitigung der Prostatahypertrophie nach mannigfachen Richtungen hin entwickelt. Im allgemeinen können wir zwei Gruppen unterscheiden, von denen die eine indirekte Maßnahmen zur Verkleinerung der krankhaft geschwollenen Drüse verfolgt, während die andere die Verkleinerung oder vollständige Entfernung des tumorartigen Gebildes anstrebt.

Zu der ersten Gruppe gehören die Ligatur der die Prostata versorgenden Gefäße, die Entfernung der Hoden und die Resektion der Vasa deferentia.

Die Unterbindung der Arteriae iliacae internae.

Bier hat 1893 die A. iliac. int. unter ihrem Austritt aus der A. iliac. communis beiderseitig unterbunden, um durch eine möglichst wirksame Beschränkung der Blutzufuhr die Rückbildung der Prostata zu erreichen.

Die im ersten Falle vorgenommene transperitoneale Unterbindung verlief nach wenigen Tagen tödlich, jedoch konnte Patient wenige Stunden nach der Operation, was vorher unmöglich gewesen war, spontan den Urin entleeren. In den beiden anderen Fällen mit extraperitonealer Gefäßligatur trat ein vollkommenes Resultat ein, spontane Entleerung in normalen Intervallen mit geringem Residualharn. Die Operation ist auch von anderer Seite mit Erfolg ausgeführt, jedoch später verlassen, da sie größere Gefahren in sich schließt und nicht so sichere Erfolge aufweist, wie die radikale Operation.

Die Kastration.

Zur Erzielung einer künstlichen Prostataatrophie schlug Ramm in Christiania und White in Amerika die Entfernung der Hoden vor. Dieser neue Weg der artifiziellen Verkleinerung bzw. Schrumpfung der Prostata stützte sich auf zahlreiche wissenschaftliche Beobachtungen, nach welchen bei kastrierten Menschen und Tieren eine Atrophie der Prostata einzutreten pflegt.

Durch die Kastration, deren Technik in dem entsprechenden Kapitel behandelt wird, sind eine große Zahl günstiger Resultate erzielt, auch wir haben die Operation in 26 Fällen in früheren Jahren ausgeführt und zwar mit 22 vollkommenen Erfolgen, d. h. mit Rückbildung der Prostata und vor allem mit der Fähigkeit der Patienten, den Urin wieder spontan entleeren zu können.

Zweifellos hat die Kastration vor anderen Eingriffen den großen Vorzug der technischen Einfachheit und relativen Gefahrlosigkeit; immerhin ist sie eine verstümmelnde Operation, welche man nur in weit vorgeschrittenem Lebensalter und, wenn Kontraindikationen gegen die radikaleren Methoden bestehen sollten, ausnahmsweise anwenden könnte.

Die Resektion der Vasa deferentia.

Mit der an Stelle der Kastration eingeführten Resektion der Vasa deferentia, durch welche man in einfacher und die Geschlechtsfunktion weniger störenden Weise eine Rückbildung der hypertrophischen Prostata zu erzielen hoffte, sind keine günstigen Resultate erzielt. Wenn auch einzelne Chirurgen über Wiedereintritt einer annähernd normalen Blasenentleerung bei ihren Operierten berichten konnten und der Eingriff ein relativ ungefährlicher und einfacher mit Lokalanästhesie auszuführender ist, so bleibt doch die Methode eine unsichere und daher kaum noch geübte.

Auch die Zystopexie nach Goldmann, welcher durch Fixation des Blasenscheitels an die Bauchdecken günstigere Entleerungsbedingungen der durch die hypertrophierte Prostata beengten Blase schaffen wollte, sowie auf andere ähnliche Operationsmethoden gehe ich, da sie keine Erfolge aufzuweisen haben, nicht näher ein.

Die Prostatomie. (Bottinische Operation.)

Die direkte operative Inangriffnahme der Prostata durch Inzision oder Exzision des mittleren Lappens von der Harnröhre aus ist relativ alt und schon von Mercier geübt. Mit katheterförmigen Instrumenten, deren Schnabel zum Schneiden oder Exzidieren in besonderer Weise konstruiert war, dem Inziseur oder Exziseur Merciers, wurde der Mittellappen entweder durchschnitten oder ein Stück aus ihm herausgequetscht. Die Methode war infolge der Blutung und der septischen Infektion nicht ohne Gefahr.

Diese Übelstände, welche dem Mercierschen Instrument anhafteten, hat Bottini in sinnreicher Weise beseitigt. Mit einem eigenartig konstruierten galvanokaustischen

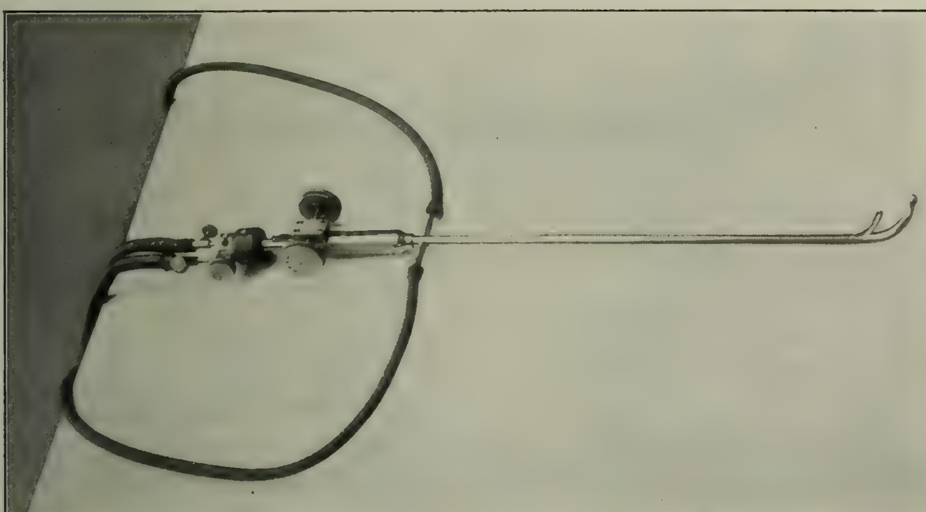


Fig. 170. Bottinisches Instrument zum Durchschneiden der Prostata.

Instrument, welches einem Katheter ähnlich sieht, hat er von der Urethra aus in den die Urinentleerung hindernden Prostatalappen Rinnen und Einschnitte eingebrannt und dadurch gute Erfolge erzielt.

Das Bottinische Instrument (Fig. 170), welches später in Deutschland von Freudenberg und anderen modifiziert und verbessert wurde, besteht aus einer katheterähnlichen Metallhülse mit kurzem Schnabel, aus dem ein Platinmesser durch Triebräder, die am Schaft des Instruments angebracht sind, vor- und rückwärts bewegt werden kann (Fig. 171 und 172). Dieser Platinbrenner wird durch einen zweckentsprechenden Akkumulator oder durch Anschluß an einen geeigneten elektrischen Apparat glühend gemacht, während zum Schutz der Urethra und der Umgebung das ganze Instrument durch kaltes Wasser, welches die Hülle durchfließt, vollkommen kühl gehalten wird. Die richtige Ausführung der Operation ist für

den Erfolg von wesentlicher Bedeutung. Nicht genügend tiefe Inzisionen werden einen negativen Erfolg erzielen lassen.

Das Instrument, welches zuvor auf seine Funktionsfähigkeit geprüft ist, wird wie ein metallener Prostatakatheter in die Urethra eingeführt und der Schnabel nach unten gedreht. Durch den in das Rektum eingeführten Zeigefinger der linken Hand wird die Prostata dem Schnabel und damit dem in ihm verborgenen Platininzisor entgegengedrängt. Nachdem der Kontakt hergestellt, wird durch langsames Drehen des Triebrades das glühende Platinmesser zirka 3 cm tief, was an einer vorhandenen Skala zu kontrollieren ist, in das Prostatagewebe eingesenkt und die



Fig. 171. Bottinischer Brenner. Schnabel mit Platinbrenner.

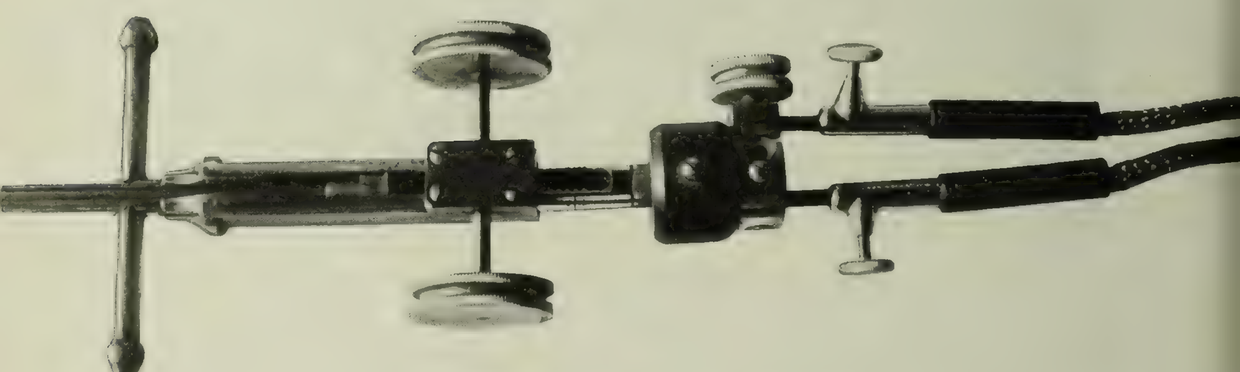


Fig. 172. Bottinischer Brenner. Handgriff.

Schraube alsdann langsam zurückgedreht. Darauf wird ein zweiter ebenso tiefer Schnitt, etwa $^1/_2$ cm von dem ersten entfernt, in derselben Weise angelegt. Die Schnitte verlaufen etwas schräg von oben nach unten. Notwendig für eine genügend tiefe Inzision ist das ununterbrochene Glühen des Inzisors während des Eindringens in das Gewebe der Vorsteherdrüse. Durch ein über der Symphyse aufgesetztes Stetoskop hört man deutlich das durch den Kontakt des glühenden Messers mit dem feuchten Gewebe entstehende zischende Geräusch. Ein Aufhören des Zischens erfordert die Zufuhr stärkerer Hitze durch Verstärkung des elektrischen Stromes. Die Operation, welche stets bei vollständig entleerter Blase ausgeführt wird, ver-

ursacht nur geringe Schmerzen, kaum mehr als der Katheterismus. Eine allgemeine Narkose ist daher nicht erforderlich. Bei empfindlichen Patienten wird der Blasenhals mit einer zweiprozentigen Eukainlösung lokal anästhesiert und vorher eine Morphiuminjektion verabfolgt. Nach der Operation lassen wir die Patienten den Versuch machen, den Urin spontan zu entleeren, was in einigen wenigen Fällen gelingt. Meistens ist es notwendig, einen Dauerkatheter während etwa zehn Tagen liegen zu lassen, worauf der Patient in den günstig verlaufenen Fällen anfängt, spontan Urin zu entleeren.

Ich habe die Bottinische Operation ausführlicher beschrieben, da wir sie auch heute trotz der weitgehenden Ausbildung der Prostatektomie noch in den Fällen anwenden können, wo die erstere nicht mehr möglich ist.

Wir haben die Operation zuerst im Jahre 1893 angewandt und sie 52mal ausgeführt. Die Erfolge waren nicht ungünstig; nur bei vier Patienten wurde kein Resultat erzielt. Natürlich können die Enderfolge dieser palliativen Operation nicht mit den sicheren Erfolgen einer Prostatektomie verglichen werden.

Die radikalen Operationsmethoden.

Die partielle oder totale Entfernung der hypertrophischen Prostata wurde erst möglich, nachdem man sich zu der Anschauung durchgerungen hatte, daß die vergrößerte Prostata eine primäre lokale Erkrankung sei und die Ursache der behinderten Urinentleerung bilde. Solange man die Anschauung Lannois', welche Guyon akzeptierte und ihr durch seine Autorität eine weite Verbreitung verschaffte, daß die Prostatahypertrophie nur die Teilerscheinung einer Gesamterkrankung des Harnapparates sei, die herrschende war, konnte von einem zielbewußten operativen Vorgehen gegen die vergrößerte Vorsteherdrüse nicht die Rede sein. Seitdem wir wissen, daß die Urinretention durch die Hypertrophie wie durch einen Tumor oder sonstige den Abfluß hindernde Momente bedingt ist, und daß nach Entfernung dieser Hindernisse durch zweckentsprechende operative Maßnahmen Erfolge zu erzielen sind, hat die chirurgische Heilung des Prostataleidens eine fortschreitend günstige Entwicklung genommen.

Die partielle Entfernung der hypertrophischen Prostata.

Im Jahre 1886 habe ich zuerst die suprapubische Exzision der Prostata vorgenommen und in den folgenden Jahren im ganzen neun Fälle operiert. Acht Patienten konnten den Urin ohne nennenswertes Residuum entleeren und geheilt entlassen werden. Einer starb an Pneumonie.

Die Ausführung geschah in der Weise, daß nach Eröffnung der Blase durch die Sectio alta in Beckenhochlagerung der hypertrophisch in die Blase hineinragende Prostatateil mit der Zange gefaßt, möglichst weit in das Bereich des Gesichtsfeldes gezogen und von ihm mit dem Galvanokauter oder Paquelinschen Messerbrenner

soviel als möglich abgetragen oder auch trichterförmig herausgeschält wurde. Nach Einlegung eines Dauerkatheters wurde die Blasenwunde geschlossen.

Dittel hat mit der lateralen Prostatektomie seinerzeit gute Erfolge erzielt. Er hielt „die Klemme der Seitenlappen“ für die Urinentleerung für wichtiger als den hypertrophischen Mittellappen.

Die Operation führte er in der Weise aus, daß er durch einen den Anus umgreifenden Schnitt den Mastdarm von der Prostata stumpf ablöste und die Seitenlappen freilegte, dann wurde aus diesen Prostatalappen mit dem Messer oder dem Thermokauter ein möglichst großes keilförmiges Stück exzidiert. Auch diese Operation, die von anderen Chirurgen und auch von mir ausgeführt wurde, zeigte günstige Erfolge.

Diese partiellen Entfernungen der hypertrophischen Prostata durch die Sectio alta oder vom Damm aus bildeten die Vorläufer der Totalexstirpation der Prostata, welche Dittel mit Erfolg bei einem 32jährigen Patienten ausführte, nachdem sie bereits von anderer Seite mit ungünstigem Erfolg mehrfach versucht war. Auch Pyle hat bei einem 70jährigen Patienten die Totalexstirpation mit Glück ausgeführt.

Eine weitere Verbreitung hat die Totalexstirpation der Prostata wegen der Schwere des Eingriffes im allgemeinen nicht gefunden.

In ein anderes günstigeres Stadium trat die radikale Entfernung der Prostata erst dadurch, daß man dieselbe aus ihrer Kapsel herausschälen lernte. Diese intrakapsuläre Entfernung des Organs bedeutet den wesentlichsten Fortschritt gegenüber den bisher geübten Methoden.

Es ist schwer zu sagen, wer zuerst die intrakapsuläre radikale Entfernung der Prostata zielbewußt ausgeführt hat. Wie es scheint, haben Watson, Goodfellow, Pyle, Syms die ersten intrakapsulären Prostatektomien vom Perineum aus 1891 vorgenommen, während Mac Gill 1887, Bellfield und Fuller 1895, Freyer 1901 die ersten suprapubischen Totalentfernungen ausgeführt haben. Zu Beginn dieses Jahrhunderts haben zahlreiche Chirurgen in verschiedenen Ländern sich mit Eifer dieser Operation angenommen, während man sich in Deutschland allerdings erst später und langsam zur radikalen Entfernung der Prostata entschlossen hat. Ich nenne für die perineale Methode nur die Namen: Young, Sims, Gosset, Proust, Albarran, Zuckerkandl und viele andere. Die transvesikale Operation ist besonders von Freyer ausgebildet, welcher die Mac Gillsche Methode verbesserte.

Die wichtige Indikationsstellung, wann wir die Prostatahypertrophie in Angriff nehmen sollen, schwankt auch heute noch unter den einzelnen Chirurgen in weiten Grenzen, indem einige kaum eine Kontraindikation kennen und andere mehr abwägend und individualisierend handeln.

Eine richtige Indikationsstellung wird nur möglich sein, wenn man die Schwere des chirurgischen Eingriffes mit den vorhandenen Krankheitserscheinungen im einzelnen Falle und in richtiger Weise vergleicht und abwägt.

Für das erste Stadium der Prostatahypertrophie, in welchem sich Beschwerden der Urinentleerung bemerkbar machen und akute Retentionen rasch vorübergehend sind, besteht keine Notwendigkeit zur Radikaloperation.

Diese tritt ein, sobald der Patient gezwungen ist, zur Entleerung seiner Blase dauernd den Katheter anzuwenden und wird noch dringender durch Infektion und Steinbildung der Blase, durch häufige Blutung und erschwerten und schmerzhaften Katheterismus.

Das Karzinom der Prostata oder der Verdacht darauf bildet eine dringende Indikation der Prostatektomie.

Die Prostatektomie.

Zur operativen Entfernung der Vorsteherdrüse stehen uns zwei Wege offen, der suprapubische Weg, nach Eröffnung der Blase durch die Sectio alta, und die perineale Operation, die Entfernung der Drüse vom Damm aus. Beide Operationsmethoden haben erfahrene Anhänger. Wie es scheint, gewinnt jedoch die suprapubische Operation mehr und mehr an Verbreitung gegenüber der perinealen.

Vorbereitung des Kranken zur Operation.

Ehe wir zur Prostatektomie schreiten, einerlei welche Methode wir wählen, ist der Kranke in entsprechender Weise vorzubereiten.

Wir wissen durch die vorausgegangene Untersuchung, durch Palpation, Zystoskopie und Röntgenbild, was wir zu erwarten haben, ob Steine, Divertikel oder sonstige Blasenveränderungen vorhanden sind.

Durch die Prüfung der Nierenfunktion müssen wir einwandfrei zuvor feststellen, ob eine ausreichende Funktion der Nieren vorhanden ist, da ohne eine solche der Erfolg der Operation mindestens zweifelhaft, meist sogar nach unseren Erfahrungen ein ungünstiger ist. Da der Ureterenkatheterismus und die mit diesem zusammenhängenden Prüfungen technisch bei den Prostatikern schwierig, oft sogar unmöglich sind, müssen wir in einfacher, nicht minder sicherer Weise die Funktion der Niere vorher feststellen.

In der Kryoskopie besitzen wir nach unseren Erfahrungen für die Feststellung der Nierenfunktion bei Prostatikern ein sicheres, einwandfreies und leicht anzuwendendes Mittel, welches ohne Beschwerden und ohne Ureterenkatheterismus leicht auszuführen ist. Die Technik haben wir früher eingehend beschrieben.

Zeigt der Gefrierpunkt des Blutes bei den zu operierenden Kranken eine Erniedrigung von $\delta = -0{,}6$ und darunter, so handelt es sich um eine ungünstige Nierenfunktion, die vor der Operation unter allen Umständen beseitigt werden muß.

Durch Einlegen eines Dauerkatheters wird die Retention und die für die Nieren ungünstige Rückstauung des Urins meist beseitigt und eine normale Nierenfunktion wiederhergestellt.

Genügt der Dauerkatheter nicht, um eine erfolgreiche Entlastung der Blase und der Niere zu erzielen, so haben wir in einigen Fällen eine breitere Eröffnung der Blase durch Sectio alta in Lokalanästhesie ausgeführt und dadurch eine Wiederherstellung der Nierenfunktion erreicht. Auf diese zweizeitige Prostatektomie gehen wir später noch ein.

Das Einlegen des Dauerkatheters dient gleichzeitig dazu, um die überdehnte Blasenmuskulatur zu annähernd normalen Verhältnissen zurückzuführen und den

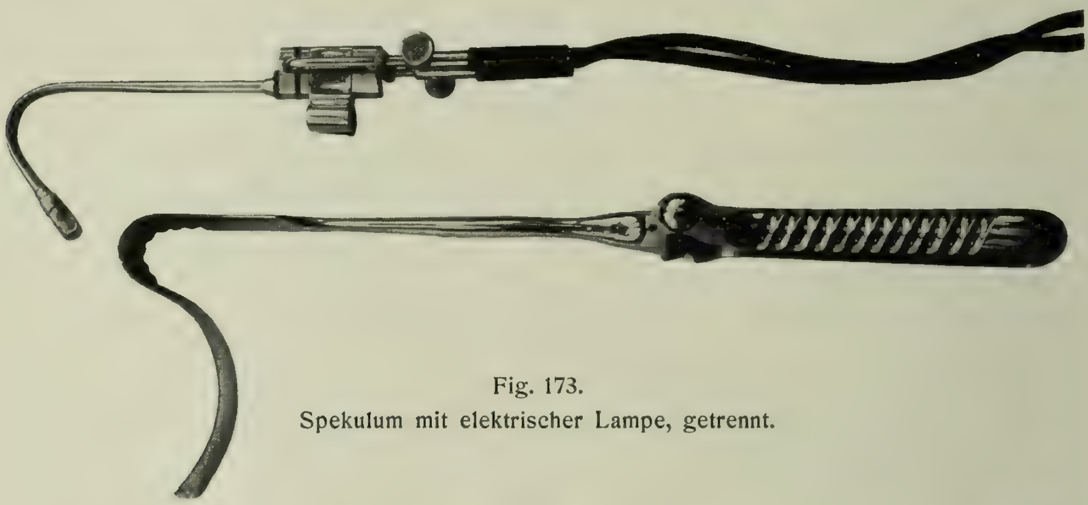


Fig. 173.
Spekulum mit elektrischer Lampe, getrennt.

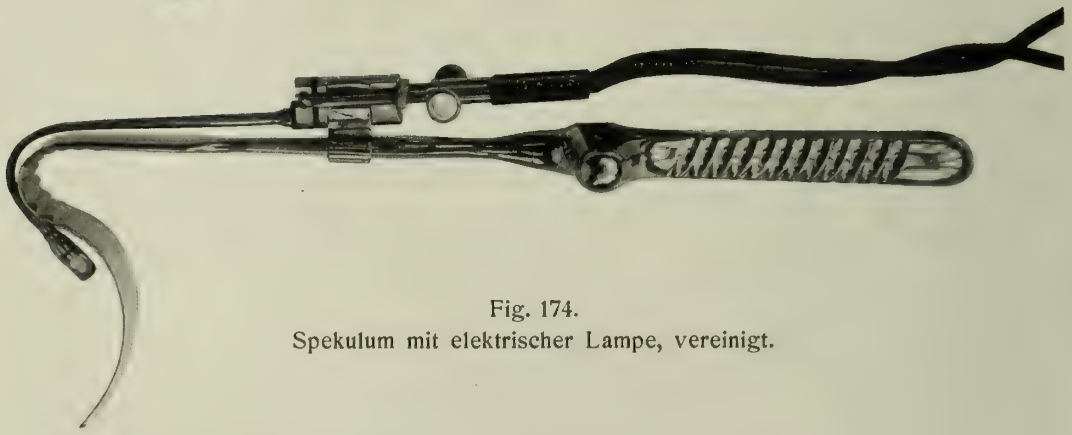


Fig. 174.
Spekulum mit elektrischer Lampe, vereinigt.

Detrusor funktionsfähig zu machen. Dabei ist eine ausgiebige Reinigung der Blase durch häufige Spülungen bequem auszuführen. Ergibt nach mehr oder weniger langem Liegenlassen des Dauerkatheters die Kryoskopie normale Gefrierpunktswerte, so kann die Operation ausgeführt werden, ohne Funktionsstörungen der Niere befürchten zu müssen.

Als weitere Vorbereitungen zur Operation sind die üblichen Maßnahmen erforderlich, hinreichende Entleerung des Darmes, Kräftigung des Herzens durch

vorherige Anwendung von Digalen oder ähnlichen Präparaten. Wir machen einen ausgiebigen Gebrauch von intramuskulären Digaleninjektionen 1—2 Tage vor der Operation und nach derselben.

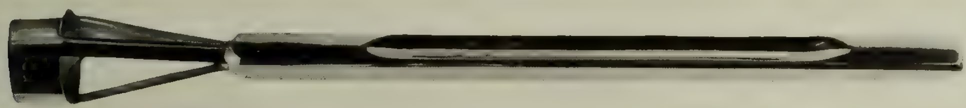


Fig. 175. Ringmesser nach Grunert.

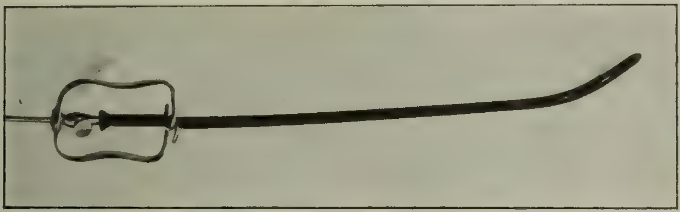


Fig. 176. Mandrin zum Einführen von Gummikathetern nach Schede.

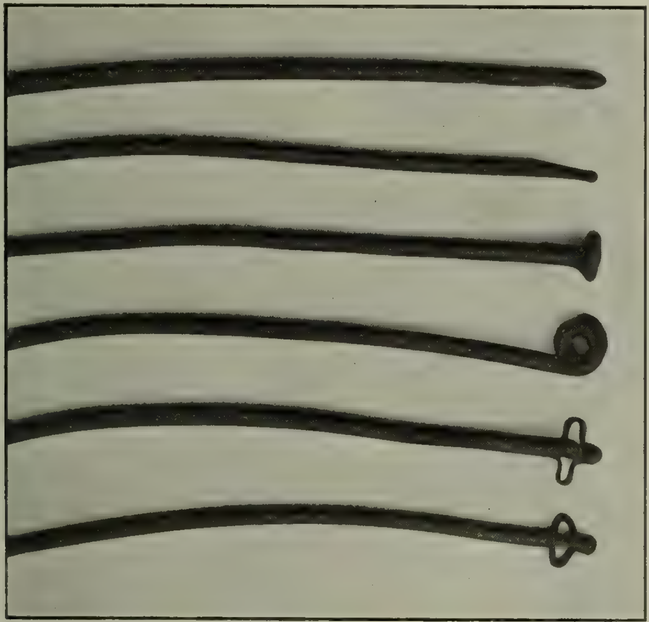


Fig. 177. Verschiedene Gummikatheter nach den Angaben von a) Nélaton, b) Tiemann (beide mit 4 Augen); c) Pezzer; d) Jaques; e) und f) Malécot.

Das Instrumentarium.

Außer den zur Sectio alta erforderlichen Instrumenten empfiehlt es sich, kurzzähnige Musseuxsche Zangen, stumpfe Haken, breite Spekula eventuell mit Beleuchtungsvorrichtung (Fig. 173 und 174) und Katheter bereitzuhalten.

Ferner die verschiedenen Arten der zur Nachbehandlung der Prostatektomierten zu verwendenden Gummikatheter Fig. 177: a) Nelatonkatheter, b) Tiemannscher mit olivenförmiger Spitze, beide mit vier Augen; c) Petzerscher Katheter, d) ein solcher von Jacques zum Selbsthalten mit schneckenförmig gewundenem Vorderteil, welches durch einen entsprechenden Mandrin (Fig. 176) vor dem Einführen gestreckt wird; e) und f) selbsthaltende Katheter nach Malecot. Ein neuerdings von der Firma Delamotte konstruierter weicher Gummikatheter zum Selbsthalten ist ebenfalls sehr empfehlenswert. Von diesen verschiedenen Formen wähle man eine. Endlich ist ein zweckentsprechendes Blasendrain, z. B. nach Freyer (Fig. 178), erforderlich.

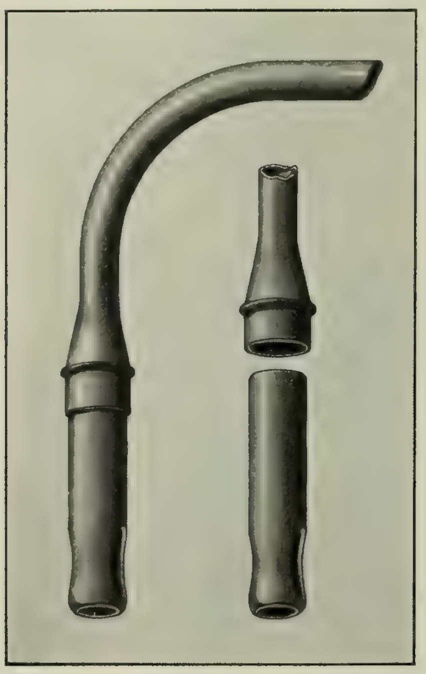


Fig. 178. Blasendrain nach Freyer zur transvesikalen Prostatektomie.



Fig. 179. Instrumente nach Young zur perinealen Prostatektomie.

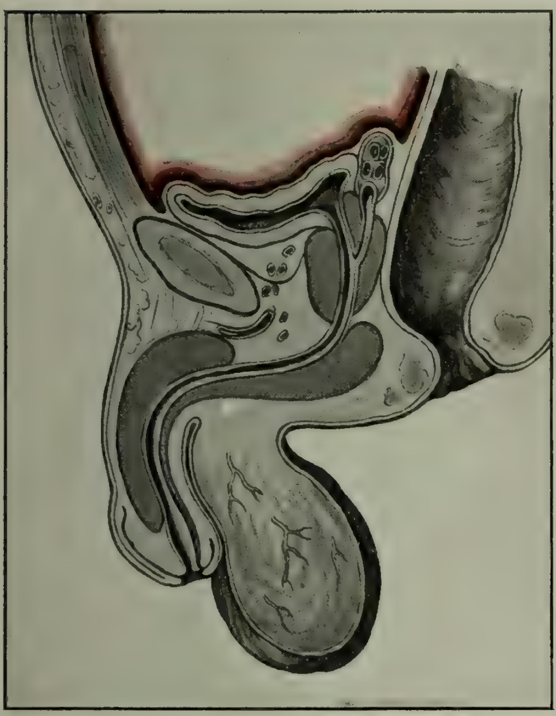
Die Anästhesie.

Zur Allgemeinnarkose eignet sich bei den höheren Lebensaltern am besten das Chloroform, da das Skopolamin bei alten Patienten nur mit größter Vorsicht angewandt werden sollte und ohne dasselbe eine gefahrlose Äthernarkose ohne konsekutive Bronchitiden und Pneumonien kaum auszuführen ist. Die Lumbalanästhesie hat sich uns vielfach vorzüglich bewährt, besonders wenn man keine Beckenhochlagerung verwendet und dadurch eine intensivere Wirkung des Anästhetikums auf die Medulla vermeidet.

Der Lokalanästhesie ist als der gefahrlosesten Methode, wenn möglich bei Prostatektomie stets der Vorzug zu geben, indem dadurch die Sectio alta voll-

kommen schmerzlos ausgeführt werden kann und die Ausschälung der Prostata durch vorherige Injektion von $^1/_2$—2%iger Novokainlösung in die Prostata und ihre Umgebung von der Blase aus ebenfalls unempfindlich gemacht werden kann.

Die intravenöse Isopral-Äthernarkose haben wir ebenfalls bei Patienten mit mangelhafter Herztätigkeit mit gutem Erfolg angewandt. Durch die Zufuhr der Kochsalzlösung wurde der Puls wesentlich kräftiger und andererseits die Nieren zu reichlicher Urinausscheidung angeregt.



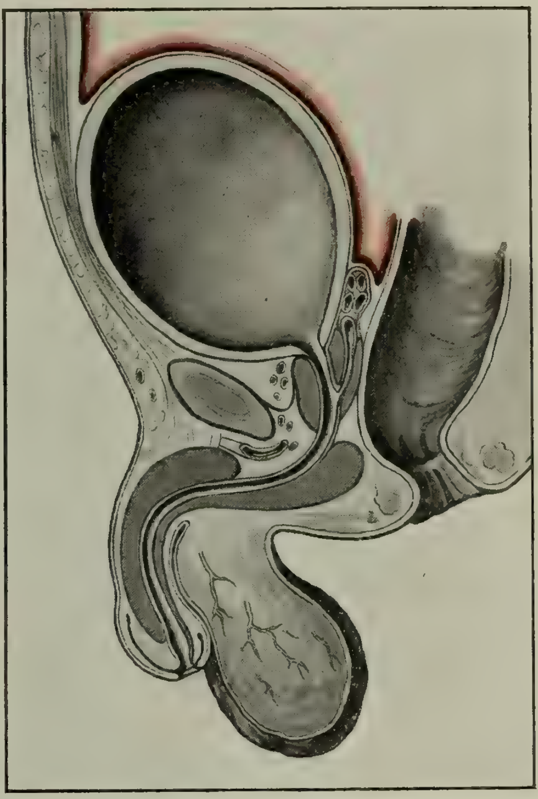


Fig. 180 und 181. Schnitt durch das männliche Becken. (Nach Corning.)
Stand des Peritoneums bei leerer Blase. Stand des Peritoneums bei gefüllter Blase.

Die suprapubische Prostatektomie.

Bei jeder Eröffnung der Blase, so auch bei der zwecks Entfernung der Prostata, müssen wir die Beziehung des Peritoneums zu derselben berücksichtigen. Wie uns die Fig. 180 und 181 zeigen, tritt das Peritoneum bei leerer Blase tief nach unten bis zur Symphyse, während es bei gefülltem Organ nach oben geschoben wird. Man pflegt daher vor Beginn der Operation die Blase soviel als möglich zu füllen, wenn angängig mit 3—400 g Flüssigkeit. Wir verwenden nach gründlicher Ausspülung der Blase eine 1‰ige Lösung von Argentum nitricum und lassen gleichzeitig den eingeführten Nelatonkatheter liegen. Die stark gefüllte und ausgedehnte

Blase gestattet es, den Schnitt möglichst hoch zu legen, nachdem das Peritoneum möglichst weit nach oben zurückgeschoben ist. Es ist das für die spätere Heilung der Blasenwunde sehr wesentlich, da tiefere, hinter der Symphyse gelegene Inzisionen schwieriger heilen und oft zu länger dauernder Fistelbildung führen.

Für die Lagerung des Kranken wird vielfach die Beckenhochlagerung bevorzugt, besonders wenn man mit eingelegtem breitem stumpfem Haken unter Leitung des Auges die Prostatektomie vornehmen will. Wir pflegen jetzt stets die Operation

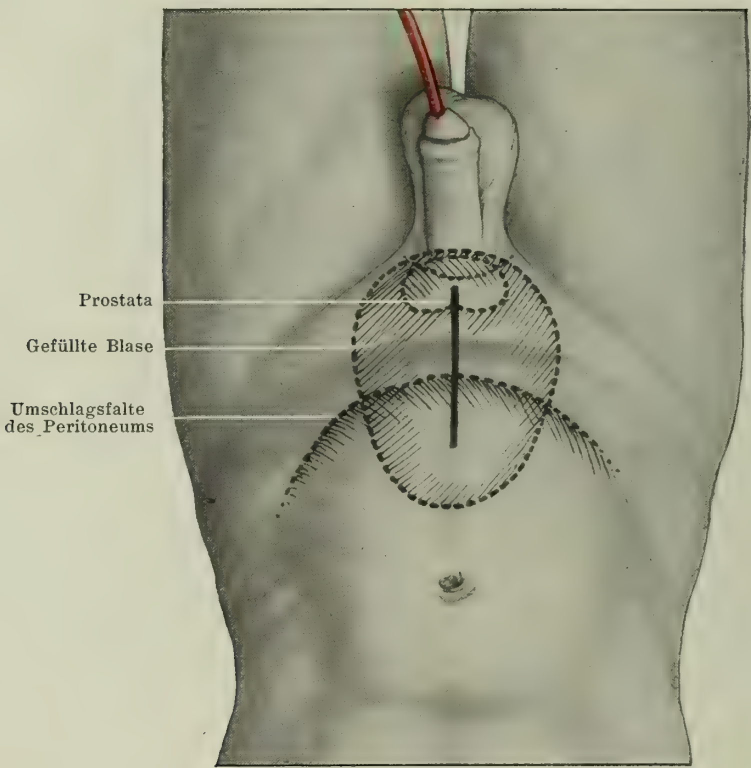


Fig. 182. Äußere Schnittführung. Projektion der Blase, Prostata und Umschlagsfalte des Bauchfelles.

in horizontaler Lage nach Freyers Vorgehen auszuführen, was zweifellos für die älteren mehr oder weniger arteriosklerotischen Patienten weit günstiger ist.

Die Ausführung der Operation geschieht in der Weise, daß man nach der üblichen Vorbereitung der Haut und Füllung der Blase einen Schnitt direkt oberhalb der Symphyse von ca. 8 cm Länge und wenn erforderlich, z. B. bei korpulenten Patienten, weiter nach dem Nabel reichend anlegt. Fig. 182 zeigt uns die äußere Schnittführung mit der Projektion der gefüllten Blase, der Prostata und Umschlagsfalte des Peritoneums. Nach Durchtrennung der Haut, des Unterhautfettgewebes, der Faszie und der Muskulatur wird die Schnittwunde mit einem scharfen

Haken auseinandergezogen und die Umschlagstelle des Peritoneums tritt zutage (Fig. 183). Nachdem das Peritoneum so weit als möglich nach oben geschoben, was mit einem Gazetupfer in vorsichtiger und leichter Weise geschieht, wird die gefüllte Blase durch einen ca. 2 cm langen Schnitt geöffnet (Fig. 184). Durch Öffnen

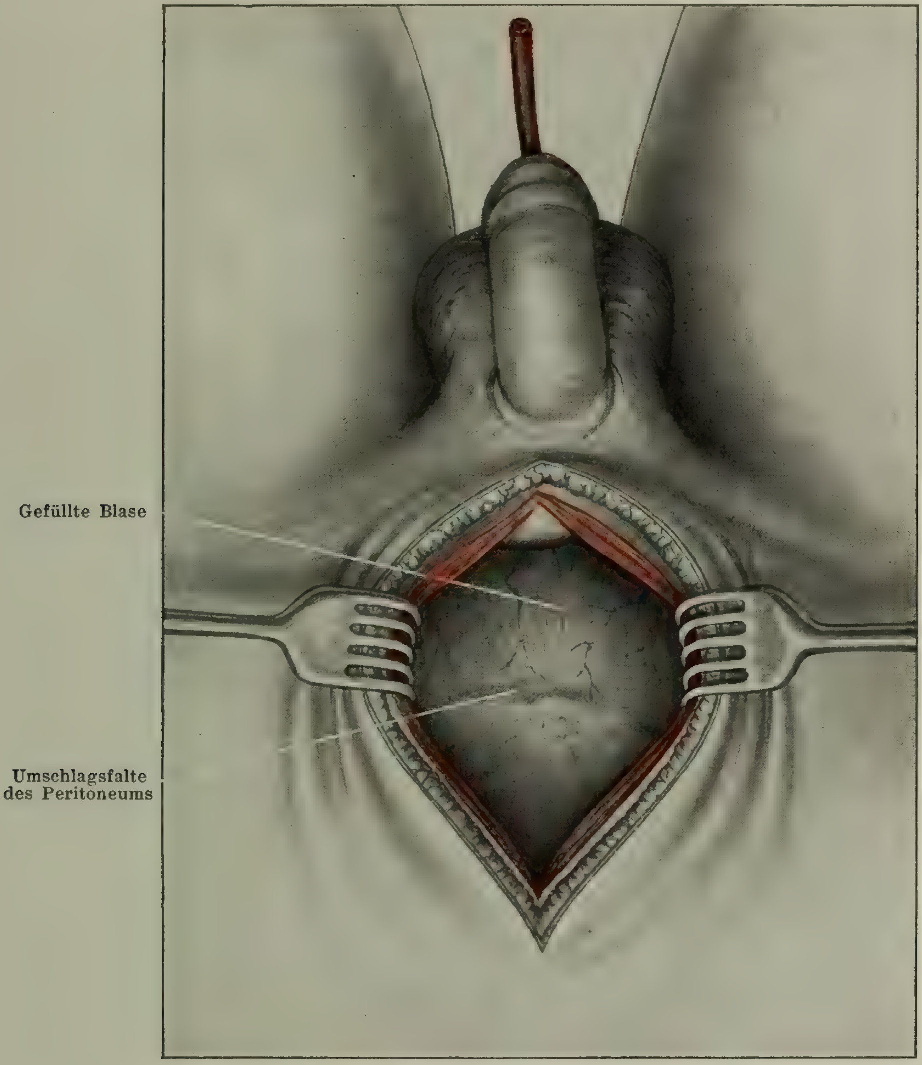


Fig. 183. Lage der Blase und der Umschlagsfalte des Peritoneums nach Durchtrennung der Bauchdecke.

des bislang geschlossenen Katheters wird die Höllensteinlösung abgelassen; die über das Operationsfeld fließende Flüssigkeit wird abgetupft und die Blasenwunde mit Muzeuxschen Zangen, welche in die Schnittränder eingesetzt werden, oder durch breite stumpfe Haken auseinandergehalten (Fig. 185).

Will man das Blaseninnere beleuchten oder zuschauenden Ärzten und Studierenden deutlich demonstrieren, so lege man die (Fig. 173 und 174) mit Beleuchtungsvorrichtungen versehenen Spekula ein. Man hat dadurch einen vollkommen klaren Überblick über Lage und Beschaffenheit der Prostata sowie über das Cavum

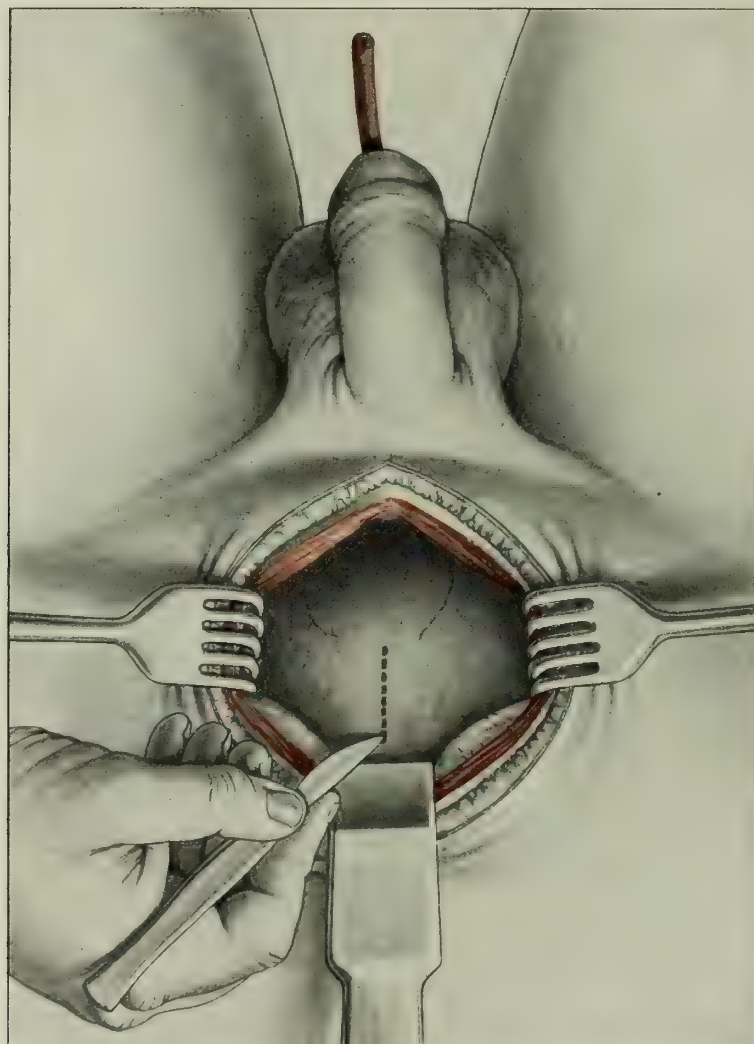


Fig. 184. Zurückdrängen des Peritoneums und Schnittführung in die Blase.

vesicae. Die Prostata wird alsdann mit einer Muzeuxschen Zange gefaßt, in ihrer hinteren Zirkumferenz umschnitten (Fig. 186) und stumpf aus ihrer Kapsel durch den eingeführten Zeigefinger gelöst.

Die Freyersche Operationsmethode, welche wir jetzt zur suprapubischen Entfernung der Prostata fast ausschließlich anwenden, gestaltet sich einfacher und ist

schneller auszuführen. Sie spielt sich allerdings ohne Leitung des Auges gleichsam im Dunkeln ab, während wir bei dem zuerst geschilderten Vorgehen die Verhältnisse vollständig übersehen und Zuschauern sichtbar machen können.

Nach Eröffnung der Blase wird der Zeigefinger der rechten Hand in dieselbe

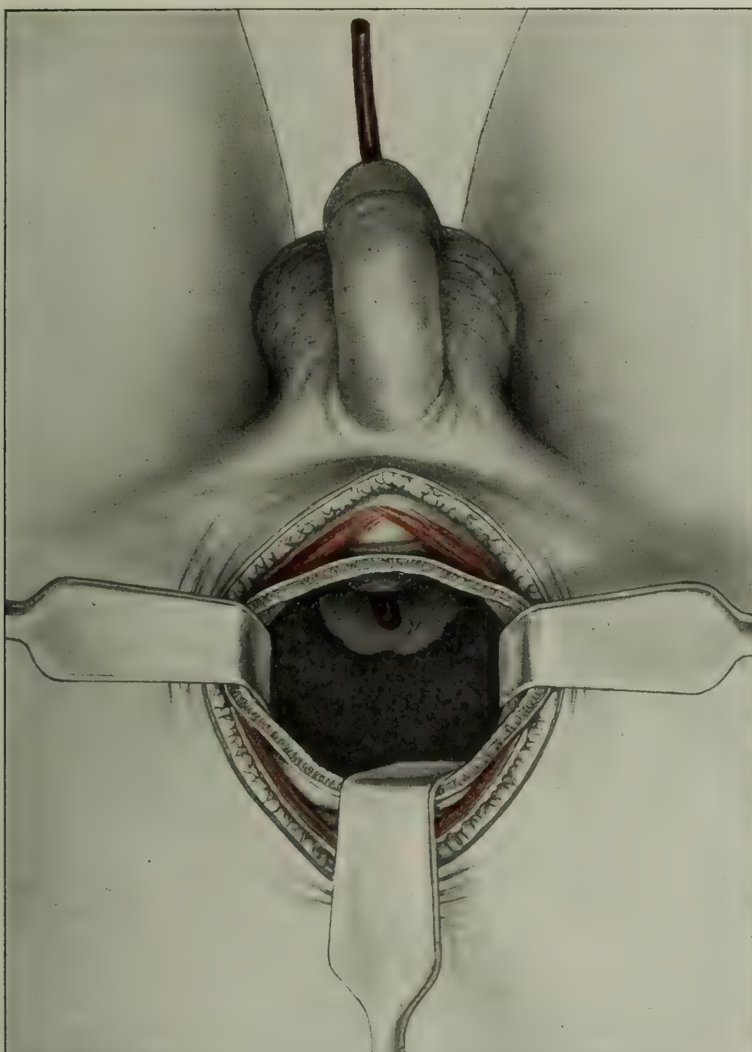


Fig. 185. Lage der Prostata nach Eröffnung der Blase. Katheter eingeführt.

eingeführt, während der der linken, mit dem Handschuh versehene, vom Rektum aus die Prostata in die Höhe drängt (Fig. 187). Hinter dem Katheter, auf der höchsten Kuppe der Prostata an der hinteren Zirkumferenz, wird die Schleimhaut der Blase mit dem Nagel eingerissen (Fig. 188) und nun allmählich die Kapsel von der Drüse gelöst.

Will man die Schleimhaut nicht mit dem Nagel oder Messer durchtrennen, so kann man sich mit Vorteil eines metallenen Nagels oder des von Grunert angegebenen Ringmessers (Fig. 175) bedienen, welches auf die Prostata, über dem in die Blase eingeführten Katheter, aufgesetzt wird. Durch einige drehende Be-

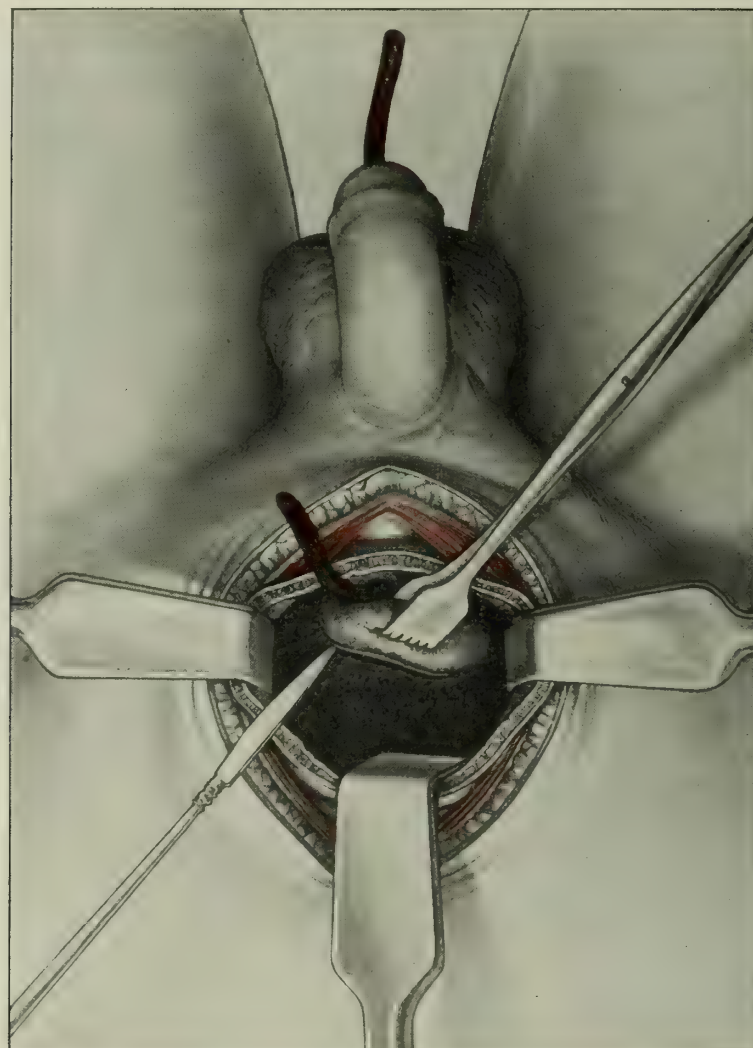


Fig. 186. Hervorziehen der Prostata mit Muzeuxscher Zange.

wegungen wird die Schleimhaut kreisförmig durchschnitten. Ohne große Mühe gelingt es meist, die Schleimhaut von der gesamten Prostata, von hinten nach vorn gehend, zu lösen (Fig. 189). Mehr und mehr dringt der Zeigefinger lösend in die Tiefe, die ganze Prostata allmählich aus ihren Verbindungen trennend und zuletzt die Harnröhre in ihrer Kontinuität durchreißend, ohne sich weiter um die Vereinigung

der Enden zu kümmern. Die losgelösten Lappen werden einzeln oder zusammenhängend aus der Blasenwunde hervorgeholt.

Das Herausschälen der Prostata aus ihrer Kapsel gelingt oft ungemein leicht, so daß die ganze Operation, Durchtrennung der Bauchdecken, Eröffnung der Blase, Hervorholen der Drüse in kurzer Zeit, in kaum 10 Minuten, vollendet sein kann. Oft ist es jedoch mit großer Anstrengung und Mühe verbunden, besonders bei der mehr bindegewebigen Form, die Drüse aus ihren Verbindungen zu lösen. Handelt es sich um eine sehr feste, kaum zu lösende, harte Prostata, deren Entfernung nur

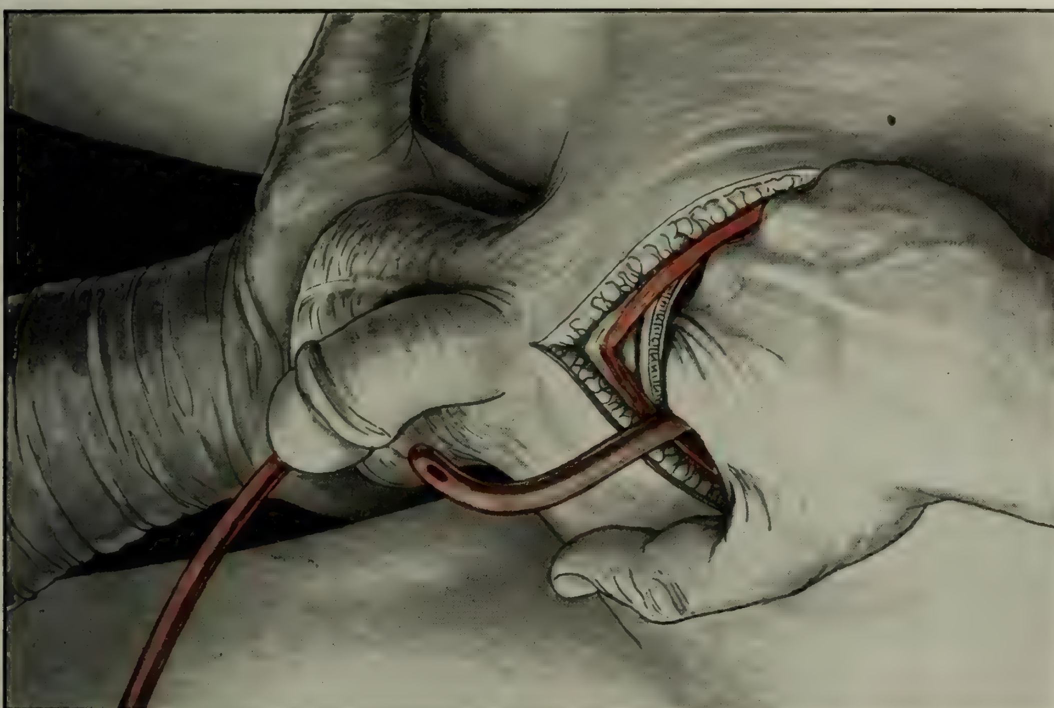


Fig. 187. Stumpfes Herausschälen der Prostata. Ansicht von oben. Der rechte Zeigefinger ist in die Blase eingeführt.

mit einer gewissen Gewalt möglich ist, so haben wir es nach unseren Beobachtungen stets mit karzinomatös veränderten Drüsen zu tun.

Nach Entfernung der Prostata handelt es sich zunächst um die Stillung der Blutung. Freyer erreicht dies dadurch, daß er das Prostatalager zwischen den in das Rektum und die Blase eingeführten Zeigefingern massiert und durch den Katheter mehrere Liter heißes Wasser durchlaufen läßt. Der Katheter wird alsdann entfernt, ein Gummirohr (Fig. 178) durch die Blasenwunde eingeführt und diese, sowie die Bauchdecken bis auf den Tubus vollständig geschlossen. Jenckel führt einen mit 300 g Wasser gefüllten Rektorynter in das Rektum.

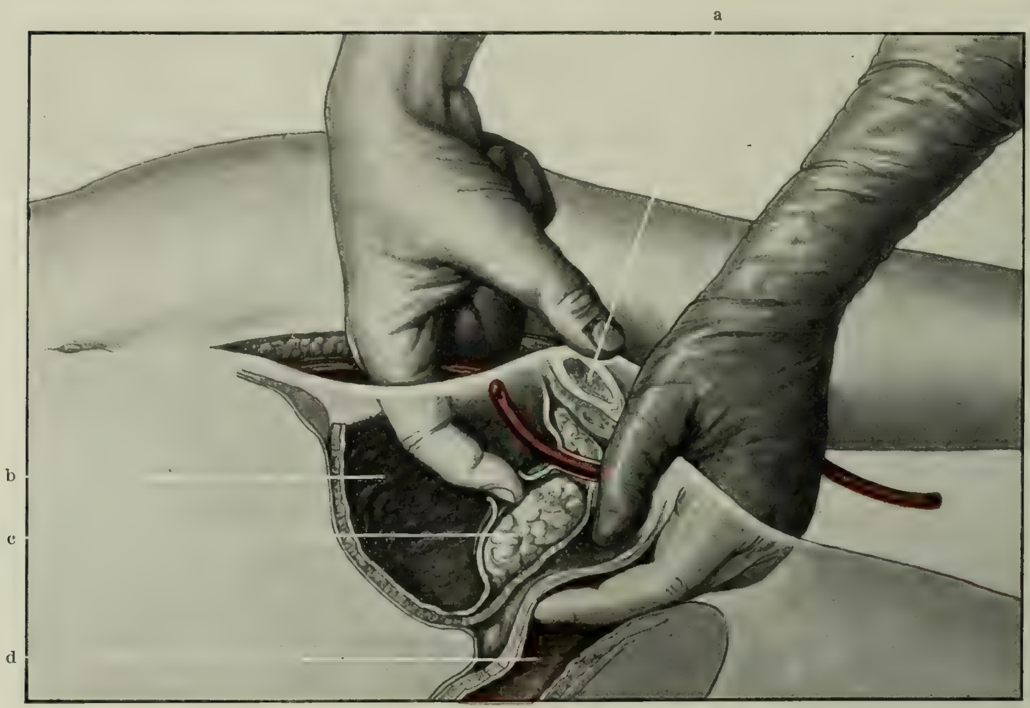


Fig. 188. Stumpfe Durchtrennung der Schleimhaut und Kapsel durch den Zeigefinger. Nach Freyer. Seitenansicht (schematisch). Linke Hand im Rektum, rechte in der Blase.

a) Symphyse. b) Blase. c) Prostata. d) Rektum.



Fig. 189. Stumpfes Herausschälen der Prostata. Ansicht von der Blasenöffnung aus (schematisch).

Dies Vorgehen ist nicht ganz gefahrlos wegen eventueller Gangrän der Mastdarmschleimhaut.

Gelingt die Blutstillung nicht, so ist nach gründlicher Durchspülung der Blase und Entfernung der Blutgerinnsel aus dem Prostatalager, sowie nach Trockentupfen desselben das Einlegen eines Tampons von steriler oder Vioformgaze zu empfehlen. Gleichzeitig wird ein Gummirohr in die Blase gelegt und neben dem Tampon nach außen geleitet (Fig. 190). Es empfiehlt sich wegen der besseren Heilung der Blasenwunde, Tampon und Gummirohr aus dem oberen Winkel herauszuleiten (die oberen

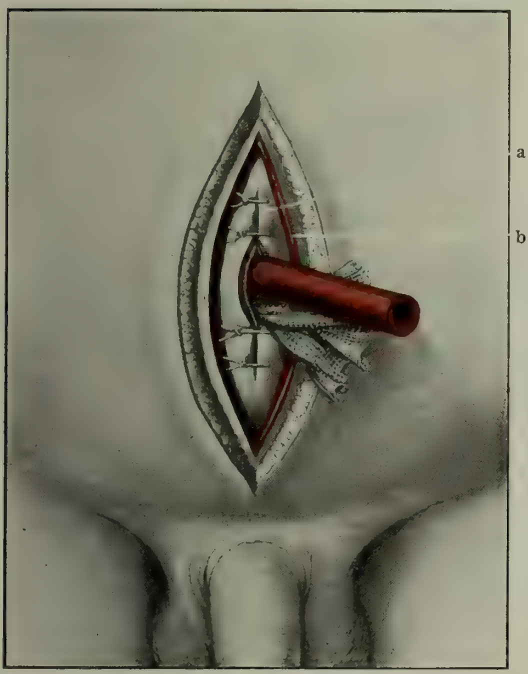


Fig. 190. Schluß der Blase durch Naht nach Drainage und Tamponade derselben.
a) Blase (genäht). b) M. rectus.

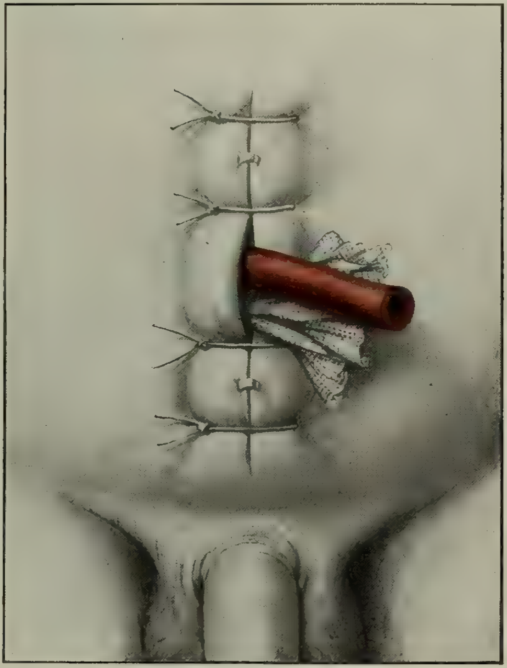


Fig. 191. Vernähung der Bauchdecken.

Nähte der Zeichnung daher wegfallen lassen und unterhalb des Rohres anlegen). Nach Schluß der Blasenwunde werden die Bauchdecken mit einigen Seidenfäden und Michelschen Klammern geschlossen, Tampon und Gummirohr ebenfalls aus dem oberen Winkel geleitet (Fig. 191).

Während Freyer keinen Katheter einlegt und möglichst bald eine spontane Entleerung per vias naturales anstrebt, haben wir rasche Heilung dadurch erzielt, daß wir den Dauerkatheter bis zur vollständigen Heilung der Blasenwunde liegen lassen.

Die Nachbehandlung gestaltet sich weiterhin so, daß nach 2—3 Tagen, sobald die Blutung steht, die Tampons entfernt werden. Zur Lockerung derselben

lassen wir öfter Flüssigkeit durch den Katheter einlaufen. Die schmerzlose Entfernung der Tampons geschieht am einfachsten bei empfindlichen Patienten im kurzen Chloräthylrausch. Während der nächsten Tage wird die Blase oft durchspült, und sobald der Urin klar ist und kein Blut mehr enthält, gewöhnlich am dritten oder vierten Tage, das Blasendrain entfernt.



Fig. 192. Zelluloidkapsel (nach Irving).

Wichtig für die rasche Heilung der Blasen- und Bauchdeckenwunde ist der dauernde Abfluß durch den Katheter. Durch häufiges Spülen muß ein Verstopfen der Augen vermieden werden. Wir haben uns Katheter mit vier Augen herstellen lassen (Fig. 177a und b), welche fast ausnahmslos einen dauernden Abfluß ermöglichen, und die wir daher empfehlen können.

In den Fällen, in welchen ein Katheter nicht vertragen wird oder in denen man aus anderen Gründen auf seine Anwendung verzichtet, empfiehlt sich die Anlegung einer Zelluloidkapsel nach Irving, welche auf die suprapubische Wunde gelegt und mit zweckentsprechendem Gürtel befestigt wird (Fig. 192 und 193). Der Urin, welcher

sich in der Kapsel ansammelt, wird durch zwei seitlich angebrachte Gummirohre, die man praktisch zu einem vereinigt, in ein Gefäß abgeleitet. Mit der Kapsel können die Patienten sehr gut umhergehen, indem man das Gummirohr in ein zweckentsprechendes flaches Glasgefäß leitet. Die Zelluloidkapsel ist ungemein leicht, gut zu reinigen und verdient den Vorzug vor den später aus anderen Stoffen hergestellten. Der die Kapsel verschließende Deckel kann abgenommen werden, so daß die Wunde jederzeit nachgesehen und mit neuem Verbandstoff bedeckt werden kann. Natürlich

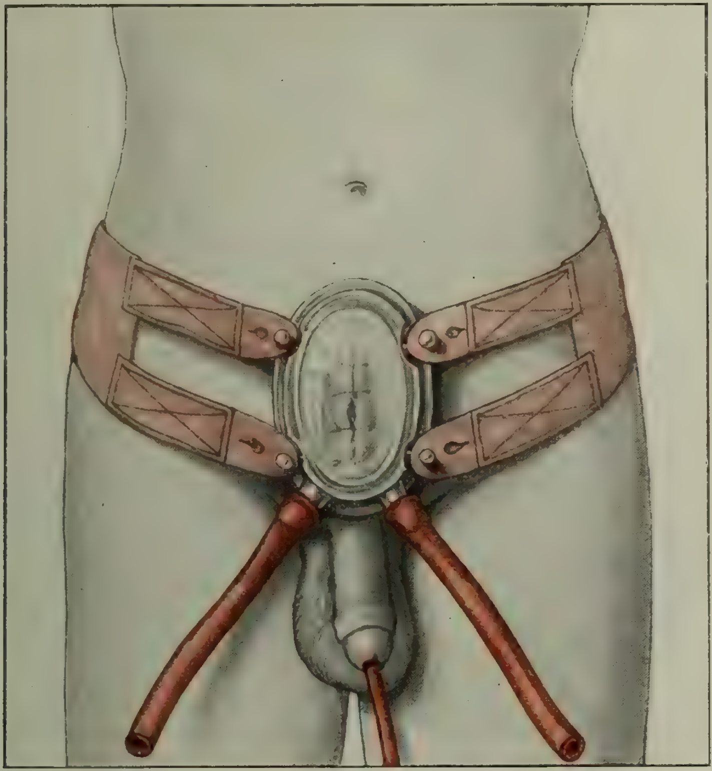


Fig. 193. Auflegen der Irvingschen Zelluloidkapsel. Drain entfernt.

kann man auch von vornherein auf den Katheter verzichten und die Kapsel in Anwendung bringen. Sie ermöglicht es dem Patienten, bald das Bett zu verlassen, ohne durch den aus der Wunde ausfließenden Urin zu sehr belästigt zu werden.

Wenn irgend möglich, lassen wir die Patienten zur Vermeidung von Herz- und Lungenkomplikationen schon am ersten oder zweiten Tage kurze Zeit das Bett verlassen.

Der Heilungsverlauf der durch die suprapubischen Prostatektomien gesetzten Wunden ist im allgemeinen ein günstiger und die Restitutio ad integrum eine auffallend schnelle. Man wundert sich oft, wie rasch das große Wundlager verheilt

und wie die durchtrennten Teile der Harnröhre sich ohne unser Zutun heilend zusammenfinden.

Eine dauernde Inkontinenz haben wir nach der suprapubischen Operation niemals gesehen. Ist eine solche in den ersten Tagen vorhanden, schwindet sie sehr bald spontan.

Strikturenbildungen sind nicht häufig, jedoch kommen sie vor, und es empfiehlt sich daher, die Patienten nach einiger Zeit daraufhin zu untersuchen und jedenfalls, sobald sich die geringste Störung der Entleerung bemerkbar macht, eine Dilatation vorzunehmen, wodurch eine etwaige Verengerung rasch zu beseitigen ist.

Die zweizeitige Prostatektomie.

Die zweizeitige Prostatektomie ist da zu empfehlen, wo bei elenden Patienten mit infizierter Blase und ungenügender Nierenfunktion eine einzeitige Entfernung der Drüse nicht mehr möglich erscheint.

Durch das zweizeitige Vorgehen können wir nach Eröffnung der Blase durch die Sectio alta das infizierte Organ wesentlich bessern und die durch aufsteigende Infektion und Rückstauung geschädigten Nieren entlasten.

Ich erwähnte schon, daß wir die Operation aus den geschilderten Indikationen und stets dann angewandt haben, wenn die Kryoskopie des Blutes uns eine ungenügende Funktion der Nieren anzeigte.

Ausführung der Operation. In Lokalanästhesie wird in der geschilderten Weise die Sectio alta ausgeführt und die Blase mit einem dicken Gummidrain versehen. Nach Besserung der Zystitis und Wiederherstellung einer normalen Nierenfunktion, was ca. 8 Tage und mehr in Anspruch nehmen kann, wird die Blasenwunde, wenn sie sich inzwischen stark verengert hat, durch Einlegen einer Anzahl von Laminariastiften so weit dilatiert, daß zwei Finger bis zur Prostata eingeführt werden können. Durch Einspritzung von Novokain, $^1/_2$—2%ige Lösung, in und um die Prostata von der Blasenwunde aus und nach vorheriger Morphiuminjektion läßt sich die Drüse fast vollständig schmerzlos in der geschilderten Weise ausschälen. Bei sensiblen Patienten genügt ein kurzer Chloräthylrausch für den nur wenige Minuten beanspruchenden Akt der Enukleation. Einlegen eines Dauerkatheters, Tamponade und Drainage der Blase in geschilderter Weise.

Die perineale Prostatektomie.

Vor Ausführung einer perinealen Prostataoperation müssen wir uns die Topographie des Dammes in das Gedächtnis zurückrufen. Fig. 194 gibt uns einen klaren Überblick über Muskeln, Faszien, Arterien, Nerven und Peritoneum nach Heitzmann, während ein schematischer sagittaler Durchschnitt des kleinen Beckens nach Gosset-Proust durch Fig. 195 wiedergegeben wird.

Die Exstirpation der Prostata vom Damm aus wurde zuerst von Billroth wegen Karzinom ausgeführt und später von Zuckerkandl zur Methode ausgebildet. Einen wesentlichen Anteil an der systematischen Durchführung und Ausführung,

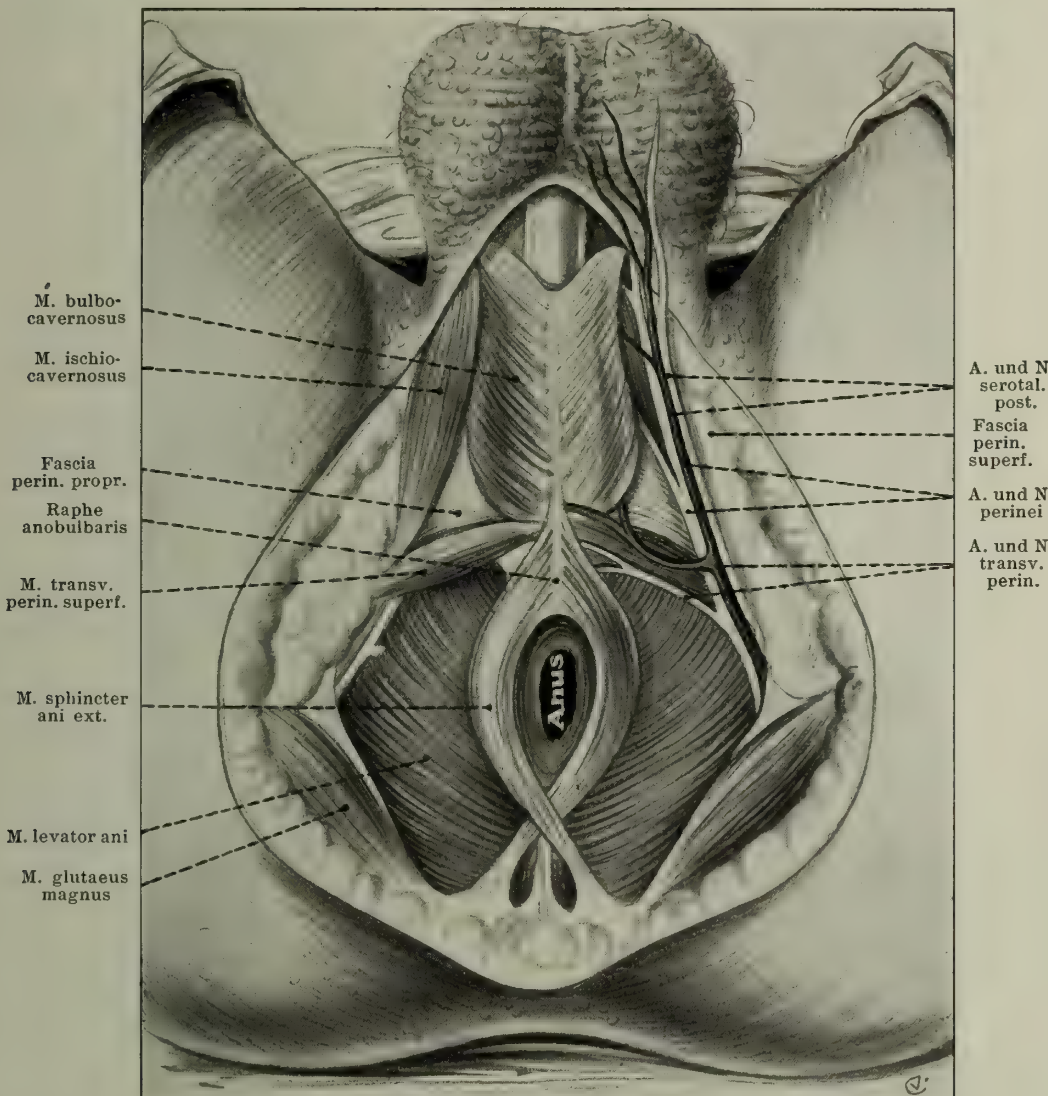


Fig. 194. Topographie des Dammes beim Mann nach Heitzmann.

speziell um die intrakapsuläre Ausschälung, haben von amerikanischen Chirurgen Young, Goodfellow, Watson u. a., von französischen Chirurgen Gosset, Proust, Albarran u. a., während sie in Deutschland nicht häufig Anwendung gefunden hat, Czerny, Völker, Riedel u. a. seien hier erwähnt.

Wir selbst haben die erste perineale Prostatektomie auf Anregung amerikanischer Chirurgen im Jahre 1901 ausgeführt.

Die intrakapsuläre Prostatektomie kann eine totale oder eine partielle sein. Von beiden Gruppen werden wir die wichtigsten Methoden kurz betrachten.

Die Lagerung des Kranken für die Operation ist bei den einzelnen Chirurgen verschieden. Die Steinschnittlage mit etwas erhöhtem Becken erscheint

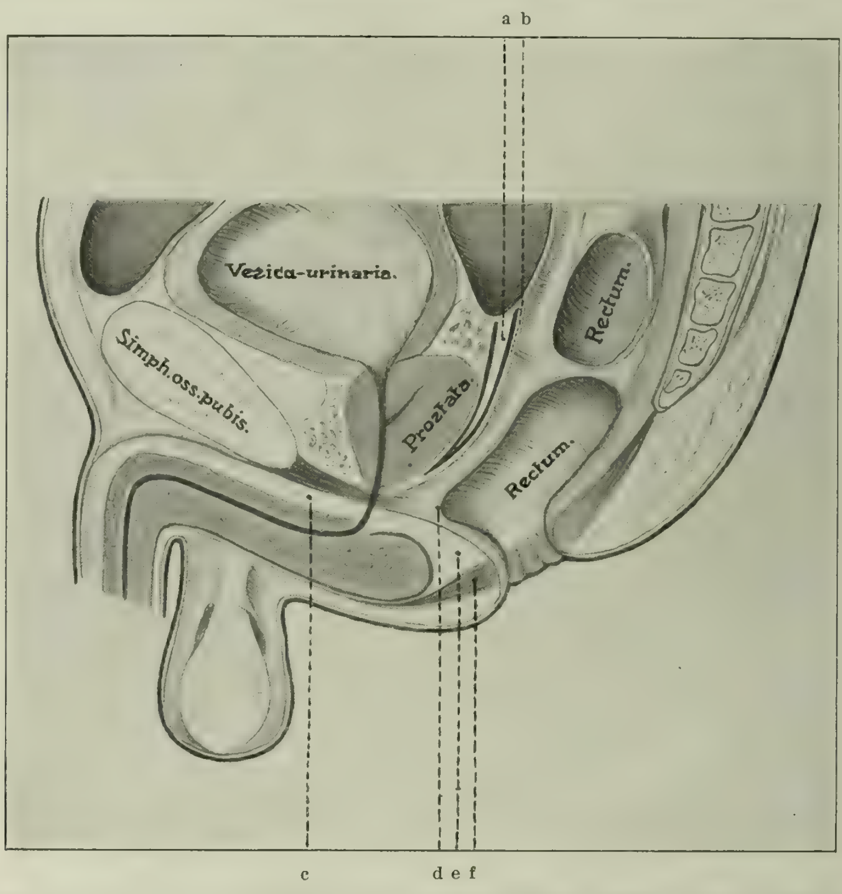


Fig. 195. Schematischer sagittaler Durchschnitt des kleinen Beckens nach Gosset-Proust.

a) Spatium decolabile retroprostaticum. b) Falscher Weg zwischen dem hinteren Blatte des Spatium decolabile retroprostaticum und musculare recti. c) M. recto-urethralis. d) Scharfer Winkel der vorderen Rektumwand. e) Spatium decolabile retrobulbare. f) Raphe anobulbaris.

mir am praktischsten. Proust lagert den Kranken auf einen eigenen Tisch, in steiler Beckenhochlagerung, während die Beine an einem leiterähnlichen Gestell befestigt werden. Depage bevorzugt die von ihm angegebene, bei Mastdarmoperationen verwandte Bauchlage mit herabhängenden Beinen. Jeder Operationstisch, welcher eine richtige Steinschnittlage ermöglicht, scheint mir vollkommen zu genügen.

Die Schnittführungen, welche am geeignetsten zur Verwendung kommen, veranschaulicht Fig. 196.

Bei der perinealen Operation legt man durch einen oberhalb des Anus geführten Bogenschnitt die Prostata frei, dringt allmählich in die Tiefe, bringt die Pars membranacea urethrae nach Durchschneidung des Musculus recto-urethralis zum Vorschein und eröffnet dieselbe in allen Fällen. Dann zieht man mit einem geeigneten Instrument — sehr praktisch ist der von Young angegebene Traktor (Fig. 179) — welches in die Blase eingeführt wird, die Prostata nach vorn. Die Kapsel wird durch zwei parallel der Urethra verlaufende Schnitte gespalten und erst der linke, dann der rechte Lappen entfernt. Der sogenannte Mittellappen folgt meist mit einem der Seitenlappen, sonst wird er besonders hervorgeholt. Nach

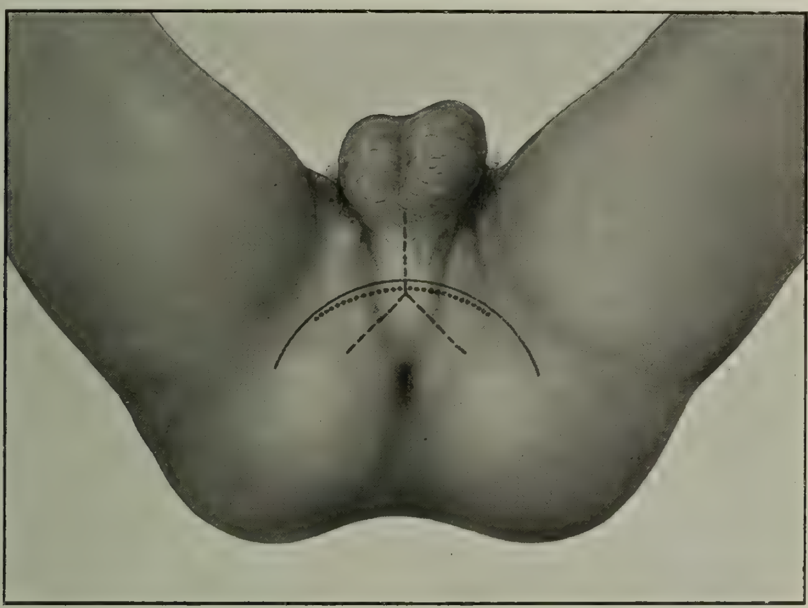


Fig. 196. Schnittführungen zur perinealen Prostatektomie
——— nach Albarran, ... nach Proust, ----- nach Young.

Entfernung der Prostata legt man einen Dauerkatheter oder ein Drain in die Blase und tamponiert die Wunde. Sobald diese zum größeren Teil verheilt ist, wird der Katheter entfernt und Patient beginnt spontan den Urin zu entleeren.

Nach diesem allgemeinen Überblick über die perineale Prostatektomie, wie wir sie ausgeführt haben, lasse ich einige der wichtigeren speziellen Methoden folgen.

Die Albarransche Methode.

Der Hautschnitt verläuft bogenförmig zwischen den beiden Tubera ischii, 3 cm vor dem Anus, Fig. 196. Nach Durchtrennung des oft dicken Unterhautzellgewebes dringt das Messer nach Abdrängen des Fettes nach hinten auf das die beiden Musculi bulbocavernosi trennende weiße Bändchen vor (Fig. 194) und gelangt

weiter vorschreitend, bald an die Pars membranacea urethrae, in welcher man die eingeführte Metallsonde fühlt.

Nunmehr löst man die Prostata stumpf mit dem rechten Zeigefinger vom Rektum

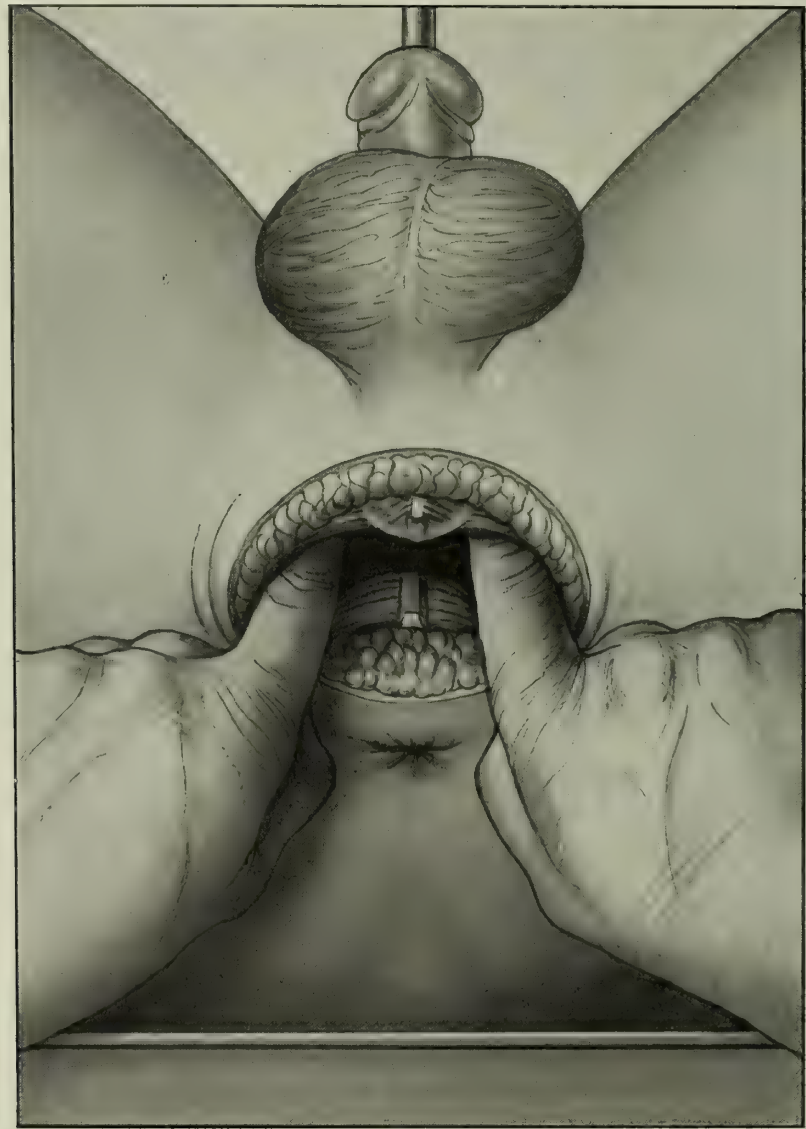


Fig. 197. Die beiden Zeigefinger lösen die Prostata vom Rektum ab. (Nach Albarran.)

ab. Um eine Verletzung des letzteren sicherer zu vermeiden, führt man den mit einem Handschuh versehenen linken Zeigefinger in den Anus ein, nachdem man mit dem der rechten Hand so weit als möglich nach rechts und links präparierend vorgedrungen ist.

Der so gebildete Wundspalt wird durch beide eingeführte Zeigefinger erweitert und in querer Richtung möglichst weit gedehnt (Fig. 197), bis man die Oberfläche der isolierten hinteren Prostatawand fühlt. Um die Hinterfläche der Prostata gut zu übersehen

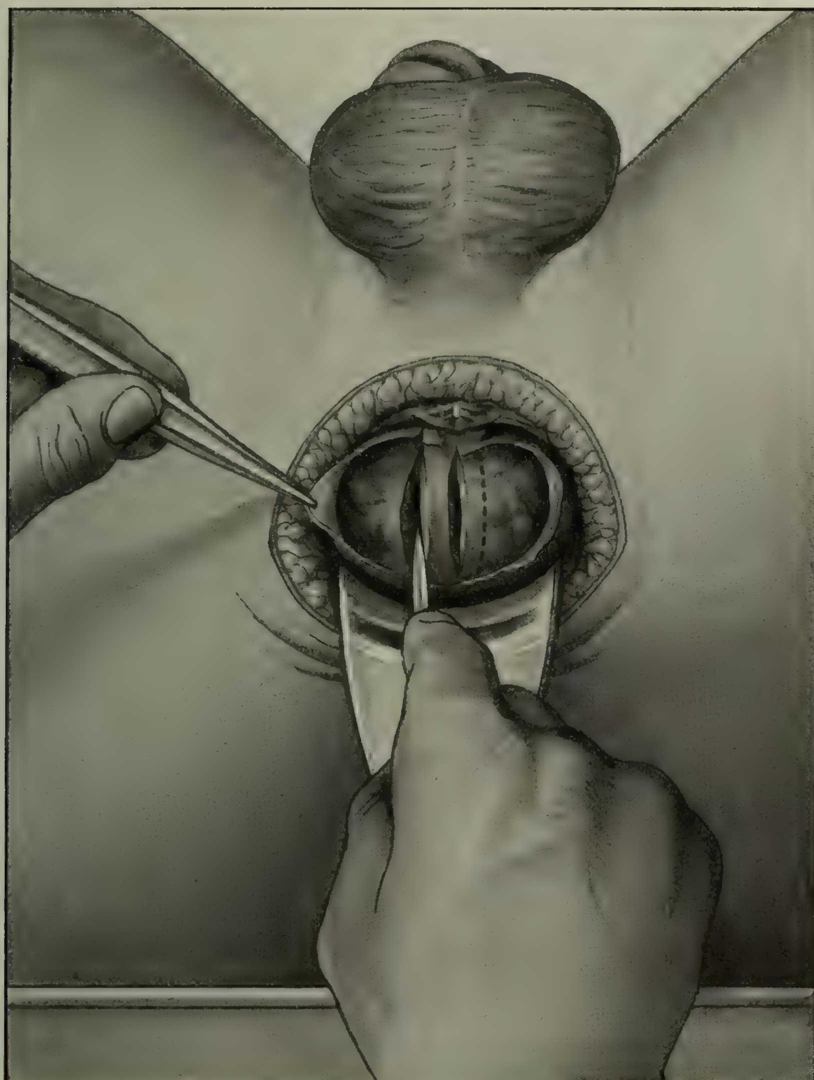


Fig. 198. Inzision der Urethra nach Ablösung der Kapsel. 5 mm nach außen von dieser Inzision wird ein tiefer Einschnitt mit dem Messer in das Prostatagewebe ausgeführt. (Nach Albarran.)

und das Rektum zu schützen, wird ein breiter stumpfer Haken (Fig. 198) eingelegt. Die Spitze der Schaufel wird so weit als möglich gegen die hintere Fläche der Prostata geschoben und an der am Tisch angebrachten Vorrichtung mit einer Schraube fixiert.

Die Capsula prostatica wird in der Mittellinie von vorn nach hinten inzidiert und anfangs mit einem gebogenen Spatel und dann mit dem Zeigefinger von der Drüse gelöst (Fig. 198). Nachdem auch die linke Hälfte der Prostata aus der



Fig. 199. Exstirpation des retrospermatischen Teiles der Prostata unter Führung des in die Blase eingeführten linken Zeigefingers. (Nach Albarran.)

Kapsel gelöst und dieselbe freigelegt ist, eröffnet man durch eine $2^1/_2$ cm lange Inzision auf vorgeschobener Leitsonde die Urethra, durch welche der Zeigefinger eingeführt werden kann. 5 mm von ihrem rechten Wundrand entfernt wird das

Messer etwa $2^1/_2$ cm tief in die Drüse hineingestoßen und eine sich über den ganzen rechten Drüsenlappen erstreckende Inzision ausgeführt.

Darauf faßt man den gelösten rechten Prostatalappen mit einer Zange, zieht ihn hervor und schält ihn mit dem linken Zeigefinger aus. In derselben Weise wird der rechte Seitenlappen entfernt. Der Zeigefinger der linken Hand dringt alsdann durch die Urethralöffnung in die Blase ein (Fig. 199), um sich über die Größe und Ausdehnung des Mittellappens zu informieren. Ein gestielter Mittellappen läßt sich relativ leicht aus der Urethralwunde hervorziehen und nach Inzision der Schleimhaut enukleieren. Bei breit aufsitzendem Mittellappen drängt der linke in die Blase eingeführte Zeigefinger den prostatischen Vorsprung nach unten, während die rechte Hand mit einer Schere unterhalb der Urethra den mittleren retro-urethralen Teil der Drüse bis auf ihre Basis durchtrennt (Fig. 199). Falls die freigelegte Urethra prostatica zu weit und dadurch in ihrer Ernährung gefährdet erscheint, wird ein Stück der Urethralwand reseziert, so daß dieselbe nach der Naht ein normales Lumen aufweist.

Bei aseptischen Urin wird die Urethra vollständig geschlossen und ein Dauerkatheter eingelegt. Bei infiziertem Urin wird perineal drainiert, alsdann wird die Wundhöhle tamponiert. Entfernung des Drains nach etwa 6 Tagen und Einlegen eines Dauerkatheters, welcher nach Heilung entfernt wird.

Die Youngsche Methode.

Young verwendet für seine Methode einige besondere von ihm konstruierte Instrumente, den „Prostatic Tractor" (Fig. 179), eine Zange zum Fassen der Drüse und ein dem Raspatorium ähnliches Instrument zum Ablösen der Kapsel (Fig. 201).

Ausführung der Operation. Der Patient wird in hohe Steinschnittlage gebracht und eine einem umgekehrten Y entsprechende Inzision, wie sie Fig. 196 darstellt, ausgeführt. Nach Durchtrennung der Haut und der Weichteile des Dammes wird die Prostataoberfläche wie bei den anderen Methoden freigelegt. Nachdem der membranöse Teil der Urethra erreicht und freigelegt ist, wird sie so weit eröffnet, daß der Traktor in die Blase eingeführt werden kann (Fig. 200). Nachdem ersterer eröffnet, so daß seine beiden Flügel die Prostata seitlich umfassen (Fig. 204), wird die Drüse damit nach der Oberfläche des Dammes gezogen. Nunmehr werden zwei seitliche Inzisionen parallel der Urethra durch die hintere Prostatakapsel gemacht und dieselbe von der Drüse mit dem stumpfen Instrument oder der Fingerspitze gelöst (Fig. 202). Die Schnittränder werden mit breiten stumpfen Haken in zweckentsprechender Weise auseinandergehalten (Fig. 202). Durch die seitlichen Kapselinzisionen soll eine Verletzung des prostatischen Teiles der Urethra und der Ductus ejaculatorii vermieden werden. Nach Lösung der Lappen werden sie mit einer Zange gefaßt (Fig. 203), vorgezogen und entfernt. Es entstehen dadurch zu beiden Seiten der Urethra zwei Hohlräume mit den Ductus ejaculatorii, deren Verletzung peinlich vermieden wird.

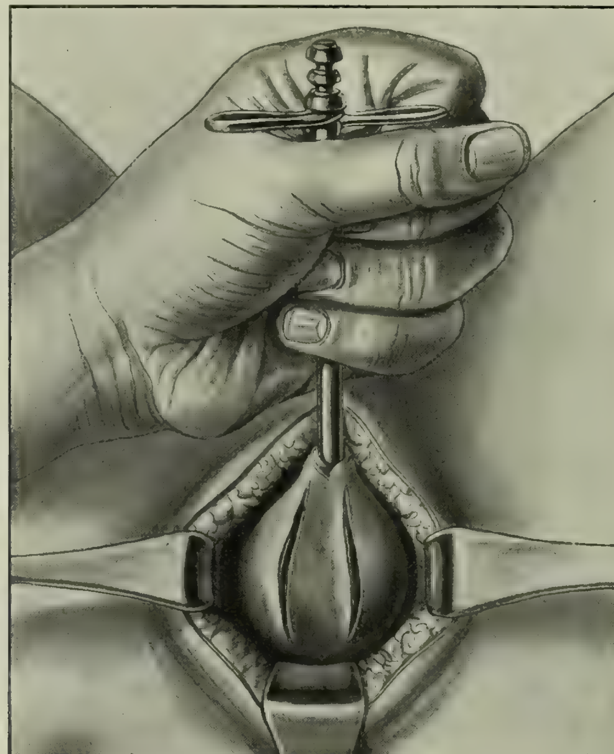


Fig. 200. Inzision der Kapsel und Eröffnung der Urethra.

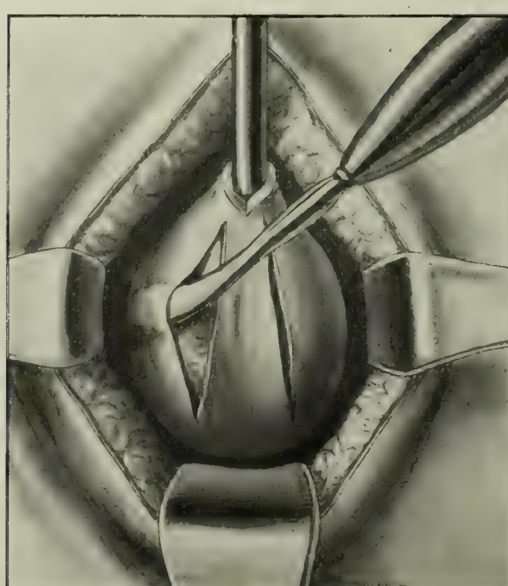


Fig. 201. Ablösung der Kapsel.

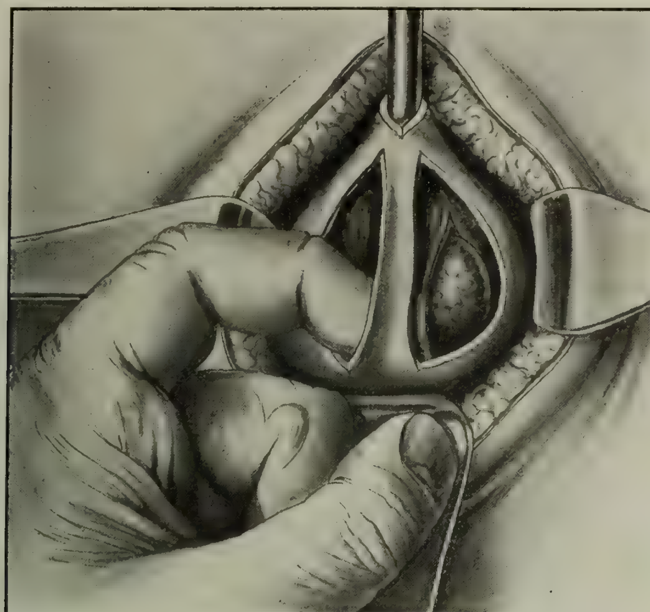


Fig. 202. Weitere Ablösung der Kapsel.

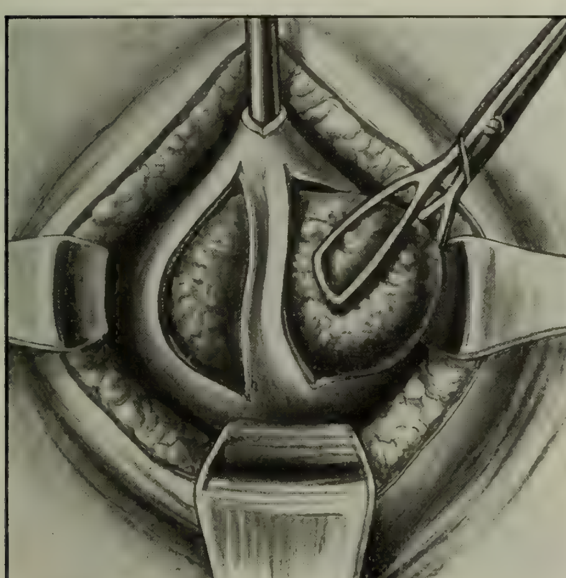


Fig. 203. Hervorziehen der Prostata aus der Kapsel.

Zur Entfernung des Mittellappens wird der in der Blase befindliche Traktor um 45 Grad gedreht (Fig. 205), so daß der nach unten gestellte Flügel den Mittellappen von der Rückseite faßt. Durch starkes Anziehen des Traktors nach unten und außen wird derselbe in eine der durch Entfernung der Seitenlappen gebildeten Taschen gezogen, dort mit der Zange gefaßt und durch dieselbe Kapselöffnung wie die Seitenlappen entfernt. Nach Drainage der Blase wird die Außenwunde genäht und die Seitentaschen mit Gaze tamponiert.

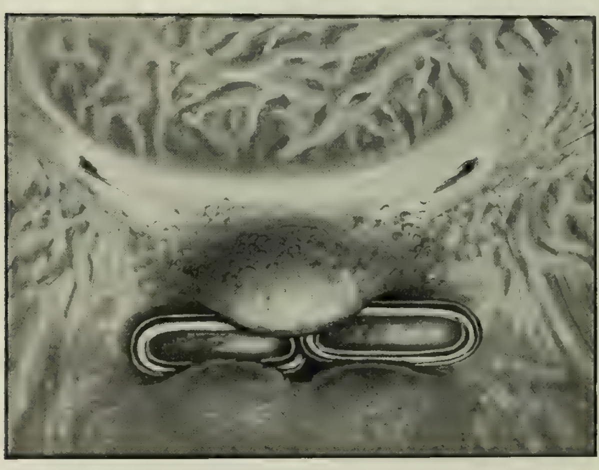


Fig. 204. Einführung des Instrumentes. Ansicht von der Blase aus. (Schematisch.)

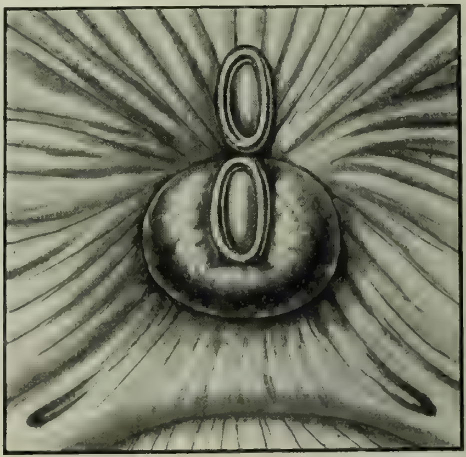


Fig. 205. Einführung des Instrumentes bei stark entwickeltem Mittellappen. (Schematisch.)

Die Wilmssche Methode.

Während die bisher angewandten Operationsmethoden die Prostata von der Mitte des Dammes aus freizulegen suchen, bevorzugt Wilms die laterale Inzision. Er will die Prostata von einer Stelle des Dammes erreichen, wo sie der Oberfläche möglichst nahe liegt und ohne Durchtrennung blutreicher Teile zugängig ist. Die beigefügten Abbildungen (Fig. 206—208) veranschaulichen die anatomischen Verhältnisse in deutlicher Weise.

Der Patient liegt bei der Operation in Steinschnittlage. Die Anästhesie wird durch Leitungsanästhesie, Injektion am Nervus pudendus und durch gleichzeitige Einspritzung zwischen Blase und Mastdarm oder durch Epiduralanästhesie bewirkt. Nach Einführung eines Katheters oder des Youngschen Retraktors wird parallel dem absteigenden Schambeinast durch Haut und oberflächliche Faszie der Schnitt geführt (Fig. 207), etwa 4—5 cm lang. Mit dem Skalpellstiel wird stumpf bis zum Diaphragma urogenitale vorgedrungen. Bei großer Prostata fühlt man schon ihre Resistenz in einer Tiefe von 2—2½ cm

(Fig. 208). Seitlich fühlt man in der Harnröhre den Katheter. Mit einer Kornzange wird nun rechts die vorgedrängte Kapsel der Prostata stumpf durchstochen. Diese besteht in solchen Fällen aus dem Diaphragma der Lamina visceralis und den Resten des Levator ani, Fig. 206. Der Finger dringt nun

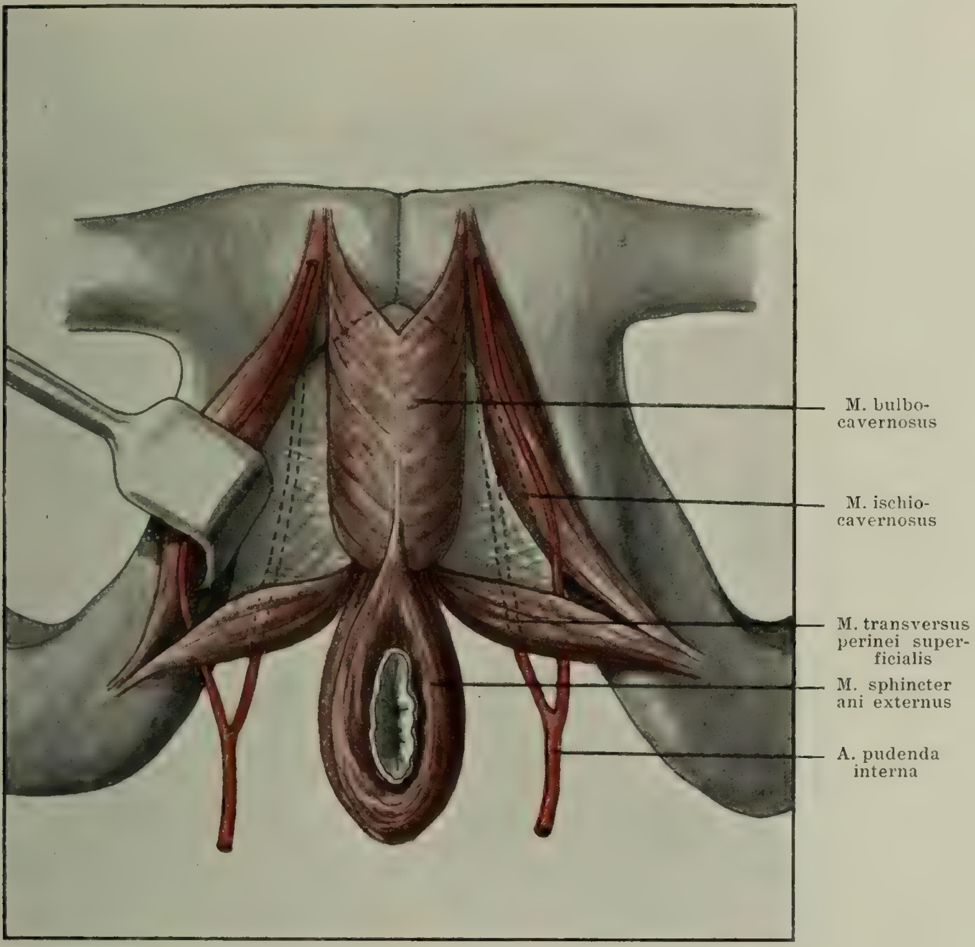


Fig. 206. Perineale Prostatektomie mit seitlichem Schnitt.
Nach Wilms. Topographie.

nach dem Zurückziehen der Kornzange in die durch Spreitzen derselben geschaffene Öffnung und schält innerhalb der Kapsel erst den linken und dann den rechten Lappen heraus. Um auf die rechte Seite herüberzukommen, geht der Finger am besten an der vorderen Seite der Prostata entlang. Der zur Prostata gehörige Urethralteil wird natürlich mit entfernt wie bei den anderen totalen Prostatektomien.

In die Blase wird ein kleines fingerdickes Drainrohr eingeführt und die Wundhöhle leicht tamponiert.

Am zweiten oder dritten Tage wird die Gaze, nach 6—7 Tagen das Drainrohr aus der Blase entfernt und nur ein kleines Röhrchen eingeführt. Alsdann wird der Patient alle 2—3 Tage katheterisiert und die Blase ausgespült.

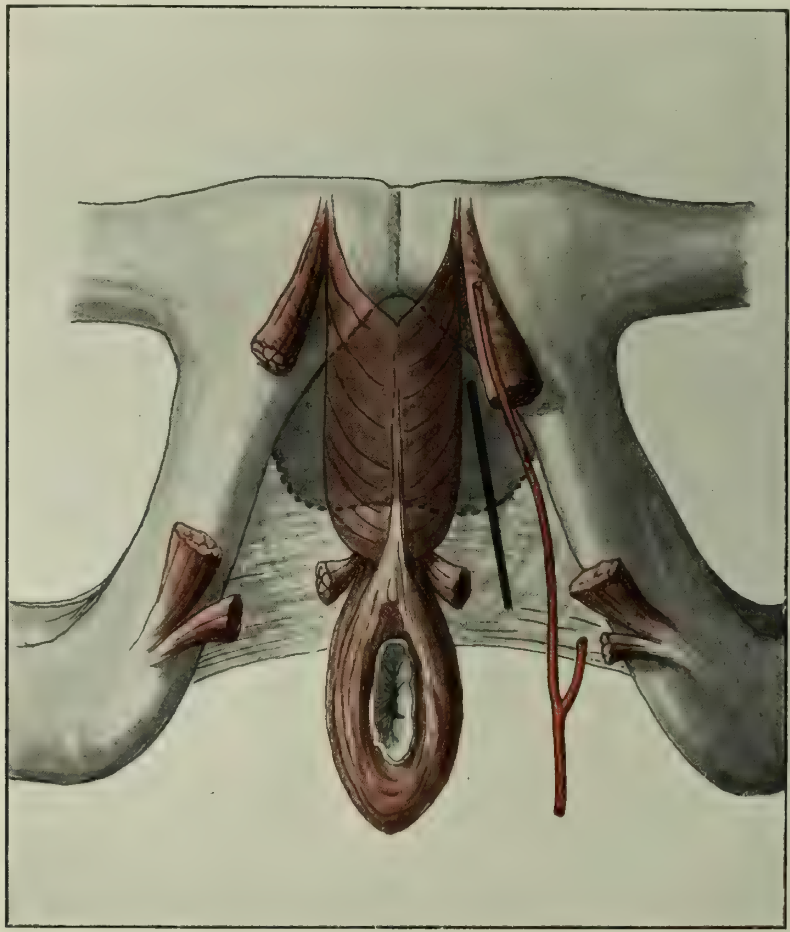


Fig. 207. Perineale Prostatektomie mit seitlichem Schnitt. Nach Wilms. Schnittführung.

Die Resektion der Prostata nach v. Rydygier.

Während bei den bisher geschilderten Methoden eine mehr oder weniger große Eröffnung der Urethra nötig ist, sucht v. Rydygier die dadurch entstehende Komplikation durch Erhaltung der Harnröhre zu vermeiden und dadurch den Eingriff und die Operation ungefährlicher zu gestalten. In ähnlicher Weise wurde von Rieder u. a. vorgegangen.

Die Ausführung der Operation geschieht in der Weise, daß die hintere Fläche der Prostata vom Peritoneum aus freigelegt wird. Für gewöhnlich genügt dazu der am wenigsten verletzende Rapheschnitt, welcher in den oberflächlichen Schichten von der Wurzel des Skrotums bis nahe an die Afteröffnung geführt wird (Fig. 209). (Die Abbildungen der einzelnen Operationsphasen wurden mir gütigst von Herrn v. Rydygier zur Verfügung gestellt.) Nachdem man die Dammfaszie

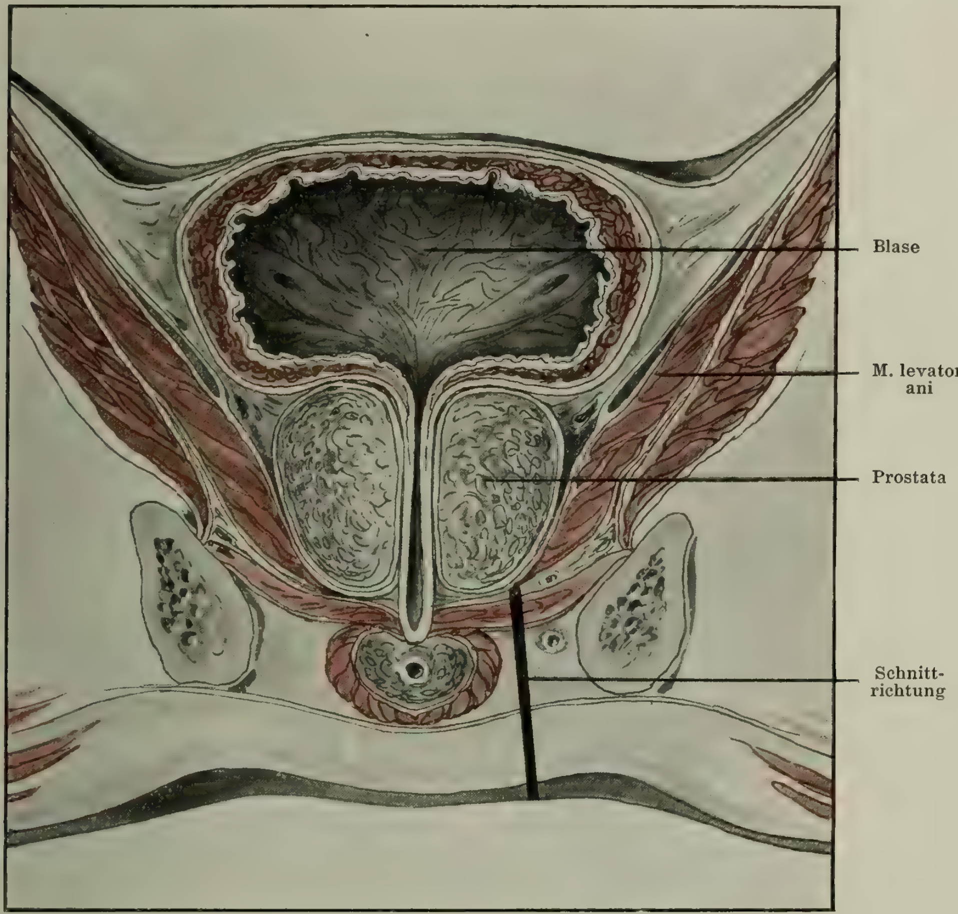


Fig. 208. Perineale Prostatektomie. Nach Wilms. Frontalschnitt.

gespalten, arbeitet man sich auf stumpfem Wege mit Finger oder Cooperscher Schere in die Tiefe, um allmählich auf die hintere Prostatafläche zu gelangen und dieselbe freizulegen (Fig. 210); vorher ist ein möglichst dicker Katheter in die Harnröhre eingelegt worden.

Indem man die Wundränder stark auseinanderzieht, schneidet man zunächst auf der einen Seite in einiger Entfernung von der Mittellinie die Prostatakapsel an der hinteren Fläche mehr in ihrem unteren Abschnitt weit auf. Man faßt nun die Ränder

des Kapselspaltes mit Hakenzangen und versucht mit dem Finger den entsprechenden Lappen der Prostata aus der Kapsel herauszuschälen und vor den Spalt herauszuwälzen (Fig. 211).

In einiger Entfernung von der Harnröhre, die durch den eingeführten Katheter sicher markiert ist, hört man mit der Auslösung auf. Es wird eine lange Klemm-

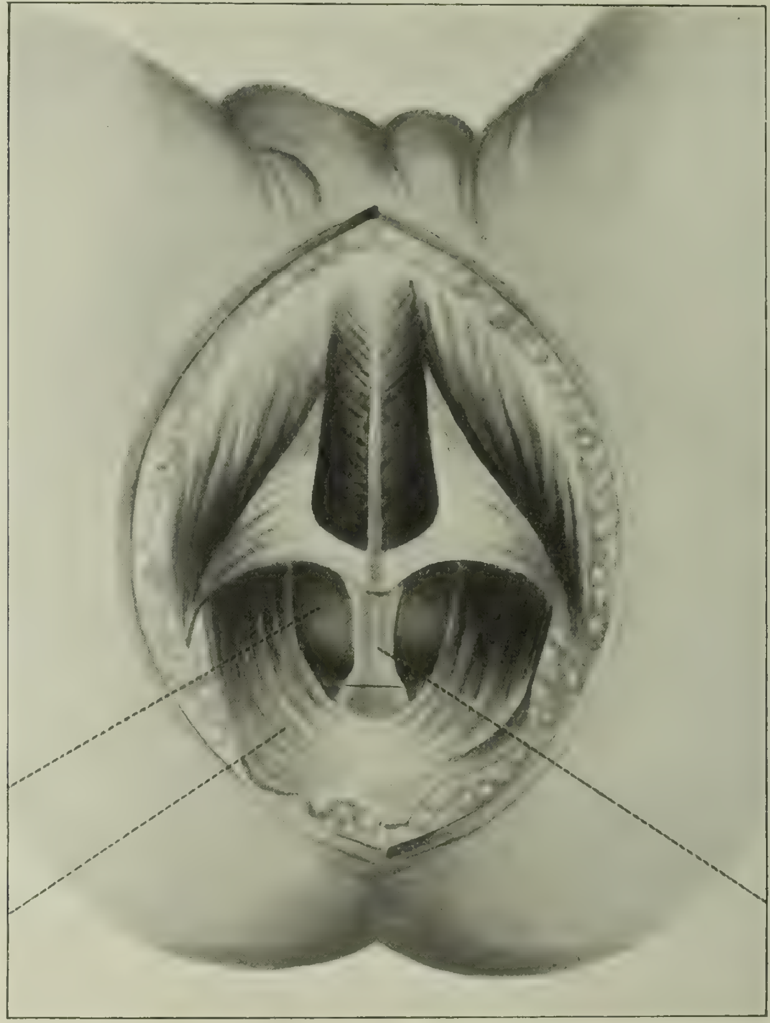


Fig. 209. Prostatektomie nach v. Rydygier. Perinealer Medianschnitt.

zange an den so gebildeten Quasihylus in einiger Entfernung von der Harnröhre und ihr parallel angelegt und der ausgelöste Lappen reseziert (Fig. 212). In derselben Weise verfährt man auf der anderen Seite. Die Operation ist für gewöhnlich leicht, von kurzer Dauer und ohne stärkere Blutung auszuführen.

Es erscheint naheliegend, daß die Operation ohne Eröffnung der Urethra in aseptischerer und sichererer Weise durchgeführt werden kann, als die übrigen perinealen Methoden, auch scheint nach den Erfahrungen v. Rydygiers ein späteres Nachwachsen der zurückgebliebenen Prostatateile nicht einzutreten.



Fig. 210. Prostatektomie nach v. Rydygier.
M. recto-urethralis durchschnitten; hintere Oberfläche der Prostata freigelegt.

Es würde zu weit führen, auch noch auf andere nicht wesentlich von den mitgeteilten abweichende Methoden einzugehen, z. B. die von Zuckerkandl, Czerny, Riedel, Proust, Pyle, Ferguson u. a.

Die Wahl der Methode.

Welche Methode man zur vollständigen Entfernung der Prostata wählen soll, wird zum großen Teil von der Erfahrung des einzelnen und der ihm vertrauten Methode abhängen. Beide Verfahren werden von namhaften Chirurgen ausgeführt



Fig. 211. Prostatektomie nach v. Rydygier. Seitliche Kapselschnitte. Stumpfe Auslösung der Prostata aus der Kapsel an der äußeren Seite.

und alle berichten über die mit zunehmender Erfahrung immer besser werdenden Resultate.

Wenn wir von den partiellen Prostatektomien, den Resektionen, welche zweifellos weniger gefährliche Eingriffe darstellen, dafür jedoch nicht die absolute Garantie

einer dauernden Heilung und eines sicheren Schutzes vor Rezidiven geben, absehen, so hat die suprapubische Operation nach meiner Auffassung Vorzüge vor der perinealen. Einmal ist die Ausschälung der Drüse leichter und schonender und, wenn nötig, zweizeitig mit Lokalanästhesie auszuführen, dann gestattet sie — und das

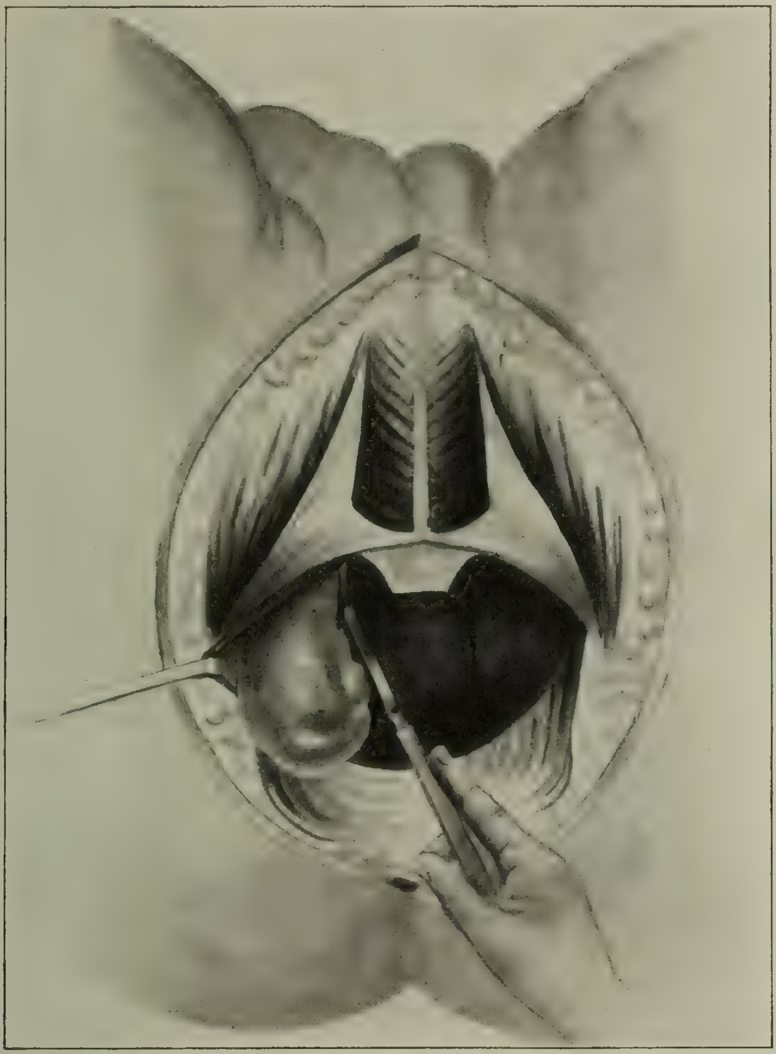


Fig. 212. Prostatektomie nach v. Rydygier. Scharfes Abschneiden der Prostata mit einem geknöpften Messer längs der Harnröhre.

scheint mit das Wesentlichste zu sein — einen vollkommenen Überblick über die Verhältnisse der Blase, ermöglicht die Entfernung von Steinen und vor allem der nicht so seltenen Blasendivertikel in direkter Verbindung mit der Prostataentfernung. Weiterhin scheint Inkontinenz wenigstens nach meiner Erfahrung nicht vorzukommen.

Bei glattem Verlauf wird die Heilung nicht länger dauern als bei der perinealen Operation.

Ich selbst habe beide Operationen in größerer Zahl ausgeführt und früher die perineale Operation bevorzugt, mich dann aber später der suprapubischen Prostatektomie ausschließlich zugewandt.

Die Operation der Prostataatrophie.

Das Krankheitsbild der Prostataatrophie, welches schon von Guyon als Prostatisme sans Prostate beschrieben wurde, besteht darin, daß bei Männern dieselben Krankheitserscheinungen wie bei einer hypertrophischen Prostata, Harndrang, Urinretention, Harnträufeln u. a. zutage treten, obwohl keine oder nur eine minimal entwickelte Prostata, wie Fig. 164 vorhanden ist. Motz und Albarran haben das bis dahin nicht zu beseitigende Leiden operativ in Angriff genommen, ebenso Barth, wir u. a. Wir haben neun derartige Fälle operiert.

Wenn man die Diagnose einer Prostataatrophie bei dem Vorhandensein der erwähnten klinischen Erscheinungen durch das Röntgenbild bei kollargolgefüllter Blase (Fig. 166), oder durch rektale Palpation mit eingelegtem Metallkatheter gestellt hat, so sollte man beim Fehlschlagen einer konservativen Behandlung zur Operation schreiten.

Die Operation wird ebenso wie die der Prostatahypertrophie durch die suprapubische Methode ausgeführt. Nach Eröffnung der Blase drängt der ins Rektum eingeführte Finger die kleine Drüse vor, durchtrennt die Schleimhaut und schält das oft nur zwei Erbsen große Gebilde heraus.

Die Nachbehandlung erfolgt in bekannter Weise. Da die Blutung gering ist, kann die Blase nach Einlegung eines Dauerkatheters meist gänzlich geschlossen werden. Sonst Tamponade und Drainage durch die Blase während einiger Tage. Bei den von uns operierten neun Fällen trat vollkommene Heilung, normale Blasenfunktion und Beseitigung der früher vorhandenen Beschwerden ein. Ein Patient starb an interkurrenter Krankheit.

Die extrakapsuläre Prostatektomie.

Bei malignen Neubildungen erscheint zuweilen die totale Entfernung der Prostata als die noch einzig mögliche Operationsmethode. Sie wurde zuerst von Billroth 1867 mit ungünstigem Erfolg ausgeführt. 1882 von dem Hamburger Chirurgen Leisring, 1891 von Küster, später von Fuller, Young u. a.

Die Operation kann auf dem sakralen, auf dem perinealen und auf dem kombinierten perineal-suprapubischen Wege ausgeführt werden. Meist handelt es sich um ausgedehnte Operationen mit Entfernungen der Samenblasen, eines Teiles der Blase oder des ganzen Organs mit Einpflanzung der Harnleiter an anderer Stelle.

Die Technik findet daher bei der letztgenannten Operation nähere Besprechung. Wir selbst haben von derartig weitgehenden Operationen keine Erfolge gesehen. Ist das Karzinom weit auf die Blase übergegangen, und das wird meist der Fall sein, so haben wir mit der Totalexstirpation der Blase samt der Prostata eine radikale Entfernung anzustreben gesucht.

Das Karzinom der Prostata ist häufiger als man im allgemeinen annimmt und die Prognose der operativen Entfernung, wenn dieselbe wie die einer hypertrophischen Prostata noch möglich ist, durchaus nicht so ungünstig als man früher annahm.

Oft ist auch vor der Operation nicht zu entscheiden, ob es sich um eine gutartige oder maligne Erkrankung der Prostata handelt. Als Operationsmethode würde ich der suprapubischen den Vorzug geben, die eine recht weitgehende Auslösung auch selbst bei großer Prostata gestattet.

Die Operation entspricht also vollständig der in ihren Details angegebenen suprapubischen Prostatektomie. Wir haben in mehreren Fällen über anderthalb, zwei Jahre und darüber dauernde Rezidivfreiheit mit normaler Blasenfunktion nach suprapubischer Ausschälung der karzinomatösen Prostata gesehen.

Albarran, J., Ann. des Org. des Urin., Februar 1900; Compt. rend. de l'Assoc. Française d'Urologie, 1901.

Albarran, J., Cure radicale de l'hypertrophie de la prostate. Indications de la Prostatectomie. La presse méd., 1912, Nr. 42.

Albarran, J., Sur le traitement de l'hypertrophie de la prostate. XV[e] Congrès international de médecine. Lissabon, 19./26. April 1906. Ref. La presse méd., Nr. 37.

Alexander, New York Medical Record, 1895.

Alexander, Annals of surgery, Dezember 1905.

Barling, G., Prostatic enlargement and its treatment by Fryers method. Brit. med. Journ., 1904.

Bastos, H., Sur le traitement de l'hypertrophie de la prostate. XV[e] Congrès international de médecine. Lissabon, 19./26. April 1906. Ref. La presse méd., 1906, Nr. 37.

Bazy, A propos de la prostatectomie. Société de chir., 6. Februar 1907. Ref. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, Bd. II, Nr. 17.

Bergmann, Kasuistische Beiträge zur operativen Behandlung der Prostatahypertrophie. Zeitschr. f. Urologie, Bd. II, Nr. 5.

Billroth, Archiv f. klin. Chir., 1869, Bd. X, S. 568.

Bottini, E., Radikale Behandlung der auf Hypertrophie der Prostata beruhenden Ischurie. Archiv f. klin. Chir., 1877, Bd. XXI, S. 1.

Bottini, E., London Lancet, 1885, Bd. I, S. 582.

Brongersma, Quelques observations sur la prostatectomie transvésicale. Assoc. fr. d'urologie, 1907, Bd. II, S. 378—390.

Bryson, St. Louis Medical Record, 22. Februar 1902.

Bryson, Annals of surgery, November 1902.

Cabot, A. T., Prostatectomy in two stages by special technic. Boston medical and surgical journal, Oktober 1907.

Carlier, Avantage de la prostatectomie transvésicale. X[e] Session de l'association française d'urologie. Paris 1906. Ref. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, Bd. II, Nr. 21.

Carlier, La prostatectomie transvésicale en deux temps chez les infectés. XI[e] Session de l'association française d'urologie. 10.—12. Oktober 1907. Ref. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, Bd. II, Nr. 22.

Casper, L., Zur Therapie der Prostatahypertrophie. Berliner klin. Wochenschr., Nr. 30.

Chetwood, New York Medical Record, 1901, Bd. LIX, S. 767.

Cholzoff, B. N., Über die Indikationen und die Technik der Prostatektomie auf Grund eigener Beobachtungen. Russky Wratsch, 1908, Nr. 9, 10, 11.

Deffis, Prostatectomie périneale. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1901.

Delbet, P., Prostatectomie périneale. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1902.

Desnos, Traitements chirurgicaux de l'hypertrophie prostatique. Vortrag vom XIV. internat. med. Kongreß zu Madrid.

v. Dittel, L., Dekapitation des mittleren Lappens der Prostata vermittels des hohen Blasenschnittes. Wiener med. Presse, 1885, S. 307.

Fenwick, E. H., Vital points in the technic of suprapubic enucleation of the prostate. The Journal of the American Medical Association, 1906, Bd. XLVII, S. 1151—1153.

Ferguson, The Journal of the American Medical Association, 1906.

Freudenberg, New York Medical Journal, 12. Februar 1898.

Freudenberg, Ein zystoskopischer Prostatainzisior für die Bottinische Operation. Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexualorgane, 1900.

Freudenberg, Die Behandlung der Prostatahypertrophie mittels der galvanischen Methode nach Bottini. Samml. klin. Vorträge, Neue Folge, 1902, Nr. 328.

Freyer, P. J., Total Enucleation of the Prostate for radical Cure of Enlargement of that Organ. With Statistics of 432 Cases of this Operation. Zeitschr. f. Urologie, Bd. I, Heft 10.

Freyer, P. J., A discussion on the treatment of chronic enlargement of the prostate. Brit. med. Journ., 1902.

Freyer, P. J., A clinical lecture on a further series of cases of total exstirpation of the prostate for radical cure of enlargement of that organ. Brit. med. Journ., 1. Februar 1902.

Freyer, P. J., A clinical lecture on a fifth series of cases of total exstirpation of the prostate for radical cure of enlargement of that organ. Brit. med. Journ., 1903.

v. Fritsch, A., Bemerkungen zu den neueren Behandlungsmethoden der Prostatahypertrophie. Wiener med. Wochenschr., 1906, Nr. 21/22, S. 58.

Fuller, Journal of Cutaneous and Genito-Urinary Diseases, 1898.

Goodfellow, G., Perineal Prostatectomy. Occidental Med. Times, 1901, und California Acad. of Med., 1902.

Gosset, A. et Proust, R., De la prostatectomie périnéale. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, 1900, Nr. 1.

Guitéras, R., The present status of the treatment of prostatic hypertrophy in the United States. New York Med. Journ., 1900.

Guitéras, R., Prostatectomy versus prostatotomy in the radical treatment of senile hypertrophy of the prostate. The Journal of the American Medical Association, 1901.

Guitéras, R., Prostatectomy for prostatic hypertrophy, with special reference to the work done by american surgeons. New York Med. Journ., 1906, Bd. LXXXIV, S. 573.

Guitéras, R., Clinical report of a second series of twelve cases benefited by Bottini's Prostatotomy. Medical Record, 1901.

Hildebrand, O., Die chirurgische Behandlung der Prostatatuberkulose. Zeitschr. f. Urologie, Bd. I, Heft 10.

Jacoby, S., Beitrag zur Bottinischen Operation. Deutsche med. Wochenschr., 1902, Nr. 38.

v. Illyés, Über Prostatectomie perinealis. Orvosi Hétilap, 1906, S. 263.

Israel, J., Zur Prostatektomie. 36. Versammlung der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1907. Berlin. Ref. Fol. urolog., Bd. I, Nr. 1.

Kayser, Zweizeitige Prostatektomie. Deutsche med. Wochenschr., 1911.

Keyes, Genito-urinary Diseases, 1905.

Kümmell, H., Über operative Eingriffe bei Prostatahypertrophie. Deutsche med. Wochenschr., 1904, Nr. 14.

Kümmell, H., Die Exstirpation der Prostata. 36. Kongreß der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1907.

Kümmell, H., Die operative Behandlung der Hypertrophie und des Karzinoms der Prostata. Deutsche med. Wochenschr., 1906, Nr. 14.

Kümmell, H., Die Exstirpation der Prostata. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXII, Heft 4.

Küster, E., Totalexstirpation der Prostata und Blase. Archiv f. klin. Chir., 1891, Bd. XLII, S. 864.

Lanz, Zweizeitige Prostatektomie unter Lokalanästhesie. Deutsche med. Wochenschr.

Legueu, F., Dauerresultate der operativen Behandlung der Prostatahypertrophie. Monatsbl. f. Urologie, Bd. VI.

Legueu, F., Perfectionnements à la prostatectomie transvésicale. Assoc. fr. d'urol., X[e] Session, 1906.

Legueu, F., Traitement chirurgical de l'hypertrophie prostatique. Rapport présenté au XV[e] Congrès international de Lisbonne. April 1906. Ref. Ann. des mal. des organs génito-urinaires, Bd. I, Nr. 12.

Leisrink, H., Totale Exstirpation der Prostata. Archiv f. klin. Chir., 1883, Bd. XXVIII, S. 578.

Lilienthal, H., Suprapubic Prostatectomy in two Stages. New York Medical Journal, 30. V. 1908.

Mac Gill, A. F., On supra-pubic prostatectomy for chronic prostatic hypertrophy. Trans. clin. Soc. of London, 1887/1888, Bd. XXI; 1888/1889, Bd. XXII.

Nicolich, Die totale perineale Prostatektomie zur Behandlung der Prostatahypertrophie. Wiener klin. Wochenschr., 1903, Nr. 22.

Nicoll, Brit. med. Journ., 11. August 1906.

Nicoll, London Lancet, 14. April 1894.

Parker, New York Medical Record, 1901/1902, S. 35.

Paschkis, R., Nierenfunktion und Prostatektomie. Wiener klin. Wochenschr., Bd. XXII, Nr. 20.

Posner, U., Die Behandlung der Prostatahypertrophie. Therapie der Gegenwart, 1901, Nr. 3.

Pousson, Sur les indications de la prostatectomie. Soc. de Chir. de Paris, 1904.

Pousson, Sur l'exstirpation totale de la prostate hypertrophiée. Bull. et mém. de la Soc. de Chir., 1904, Bd. XXX.

Proust, R., La prostatectomie et la position périneale inversée. La presse med., 1901, Nr. 87.

Proust, R., Hypertrophie prostatique avec grande dilatation uréthrale. Bull. de la soc. anatom. de Paris, 1902.

Proust, R., La prostatectomie dans l'hypertrophie de la prostate. Paris 1904.

Pyle, J. L., Prostatectomy. Philadelphia med. Journ., 1899.

Pyles, New York Medical Record, 1892.

Rovsing, Th., Zur Prostatektomie. 36. Versammlung der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1907.

Rovsing, Th., Die Behandlung der Prostatahypertrophie. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXVIII, Nr. 4.

v. Rydygier, Zur Behandlung der Prostatahypertrophie. IX. Kongreß polnischer Naturforscher und Ärzte, chirurgische Sektion, Krakau 1900.

v. Rydygier, Zur intrakapsulären Prostataresektion bei Prostatahypertrophie. Zentralbl. f. Chir., 1904, Nr. 1.

Verhoogen, J., La prostatotomie galvanocaustique (opération de Bottini). Ann. de la soc. belge de chir., 1900. Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexualorgane, 1901.

Verhoogen, J., Die perineale Prostatektomie bei Hypertrophie der Vorsteherdrüse. Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexualorgane, 1902.

Voelcker, F., Behandlung der Prostatahypertrophie mit perinealer Prostatektomie. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXI, H. 4.

Wallace, Suprapubic prostatectomy. Brit. med. Journ., 1901.

Watson, Op. cit., 1888; Annals of surgery, Juni 1904.

Watson, Prostatectomy by combined suprapubic and perineal methods. The Boston medical and surgical Journal, 1898.

Watson, Monographie: Operative Treatment of the Hypertrophied Prostate. 1888.

Wildbolz, H., Die operative Behandlung der Prostatahypertrophie. Korrespondenzbl. f. Schweizer Ärzte, 1907, Nr. 9.

Wilms, Eine neue Methode der Prostatektomie. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXIII, Heft 4/5.

Wilms, Zur Technik der Prostatektomie. 37. Kongreß der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1908.

Wossidlo, H., Inzisionszystoskop zur Ausführung der Bottinischen Operation. Zentralbl. f. d. Krankh. d. Harn- und Sexualorgane, 1900, Bd. XI, S. 113.

Wulff, Zur Diagnose und Behandlung der Prostatahypertrophie. Med. Klinik, 1909.

Young, H., Operative treatment of hypertrophied prostate. Virginia Med. Semi.-Monthly, 1899.

Young, H., Journal of the Medical Society, 11. Januar 1902.

Young, H., Conservative Perineal Prostatectomy, Oktober 1903.

Young, H., Über die konservative perineale Prostatektomie. Monatsbericht f. Urologie, 1904, Bd. IX, Heft 5/6.

Young, H., Johns Hopkins Hospital Bulletin, Oktober 1905.

Young, H., A report of one hundred consecutive perineal prostatectomies without a death. Journal American Association, Februar 1908.

Zuckerkandl, Totalexstirpation der hypertrophierten Prostata. Wiener klin. Wochenschr., 1903, Nr. 15.

XX. Kapitel.

Die Operationen an der Harnblase, Harnröhre und den männlichen Geschlechtsorganen

von Oskar Rumpel in Berlin[1]).

1. Die Operationen an der Harnblase.

Anatomische Vorbemerkungen[2]).

DIE Lage der Harnblase — soweit sie vom praktisch-chirurgischen Standpunkt in Frage kommt — ist zum großen Teil abhängig von ihrem eigenen Füllungszustande und von der Größe und Ausdehnung der Nachbarorgane.

Fig. 213 und 214 zeigen das Verhalten der leeren und gefüllten Blase zu den benachbarten Organen. Während die leere Blase fast ganz hinter der Symphyse liegt und — in der Sagittalebene gesehen — eine mehr dreieckige Form zeigt, beginnt sich erst bei ihrer zunehmenden Füllung die charakteristische Eiform einzustellen, indem sich ihr Scheitel weit über die Symphyse nach der Bauchhöhle zu erhebt. Der Bauchfellüberzug des Blasenscheitels, der im leeren Zustande bis nahe an die Symphyse, von deren hinterem Rande er sich auf die Blase überschlägt, herabreicht, steigt mit ihrer Füllung ebenfalls nach oben. Somit besteht die Möglichkeit, ohne Verletzung der Bauchhöhle einen direkten Zugang zur Harnblase durch die Bauchwand hindurch unmittelbar oberhalb der Symphyse zu finden. Das Bauchfell überzieht einen je nach Füllungsgrad der Blase mehr oder weniger großen Teil der Blasenkuppe und schlägt sich hinten in der Plica rectovesicalis (Cavum Douglasii) auf die hintere Beckenwand über. Als Befestigungsmittel des Blasenscheitels an der vorderen Bauchwand dient das Lig. umbilicale (ein mittleres, das dem ehemaligen Urachus, und zwei seitliche, die den obliterierten Nabelarterien entsprechen). Diese Tatsache verdient besondere Erwähnung, da es vorkommen kann, daß infolge einer abnormen Bildung des mittleren der Blasenscheitel zipfelförmig ausgezogen wird. Bei der Laparotomie kann auf diese Weise unter Umständen eine Verletzung der Blase eintreten. Eine gewisse Verschieblichkeit im ganzen besitzt auch der Blasenboden. Je gefüllter der Mastdarm ist, um so

[1]) Die Zeichnungen sind nach meiner Angabe von Margarethe Wendland angefertigt.

[2]) Vgl. Waldeyer, Das Becken. Bonn 1899.

höher erhebt sich auch die Blasenhalsgegend aus der Tiefe des kleinen Beckens nach vorn und oben. Praktisch benutzen wir diese Beweglichkeit bei Operationen am Blasenboden, indem wir mittels eines Kolpeurynters das Rektum aufblähen oder mit einem in dasselbe eingeführten Finger den Blasengrund hochheben.

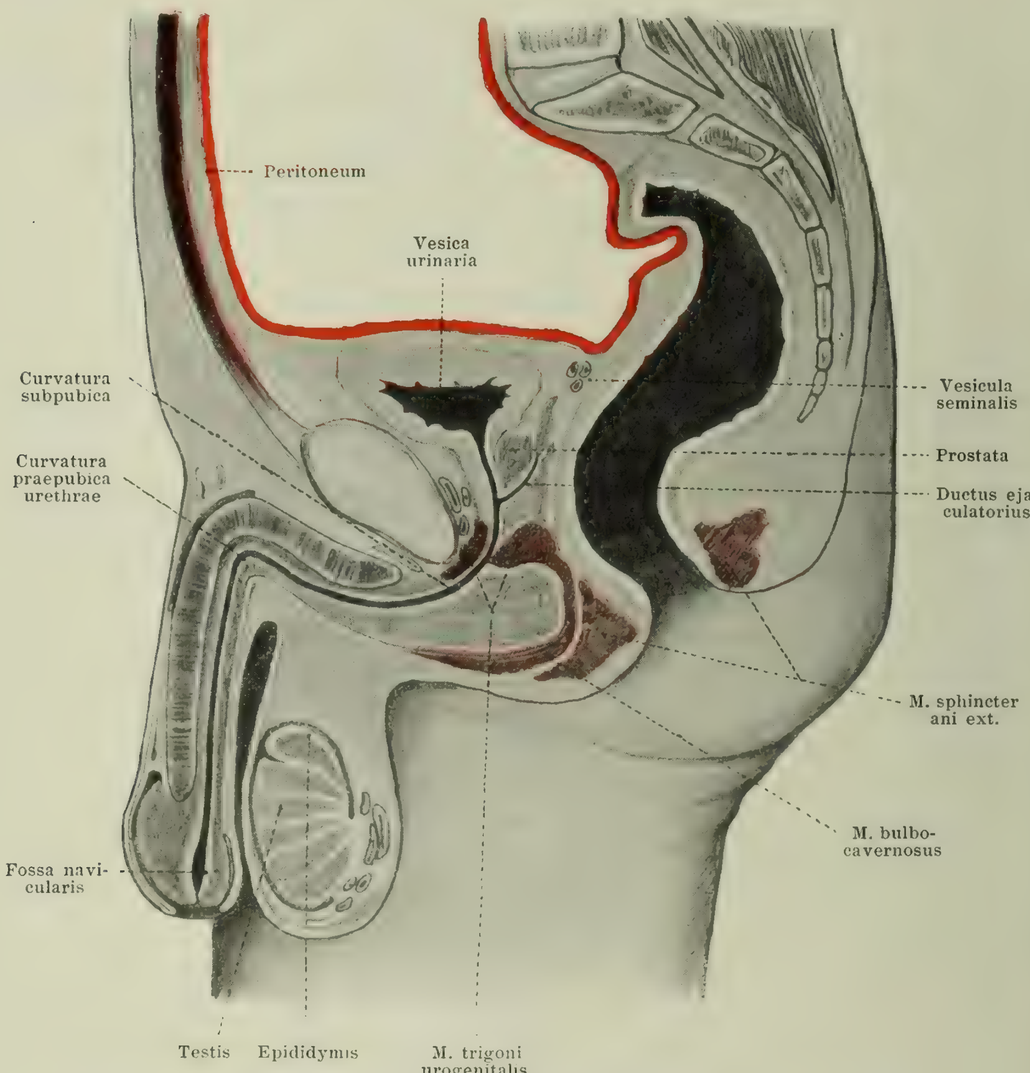


Fig. 213. Medianschnitt durch das Becken bei leerer Blase. (Nach Waldeyer.)

Was Form und Teile der Harnblase anlangt, so unterscheidet man den Blasenkörper, den Grund und den Scheitel. Die vordere und die hintere Fläche stoßen im leeren Zustande mehr oder weniger spitzwinklig in den Seitenwänden zusammen; bei zunehmender Füllung werden aus ihnen die Seitenflächen. Bei

mäßiger Füllung besteht eine von vorn nach hinten abgeplattete Eiform, die bald mehr kugelige, bald mehr birnförmige Gestalt annehmen kann. Beim Weibe erleidet die Form der Blase gewisse Veränderungen, die durch die Einlagerung der Geschlechtsorgane zwischen Mastdarm und Blase bedingt sind. Der Scheitel der

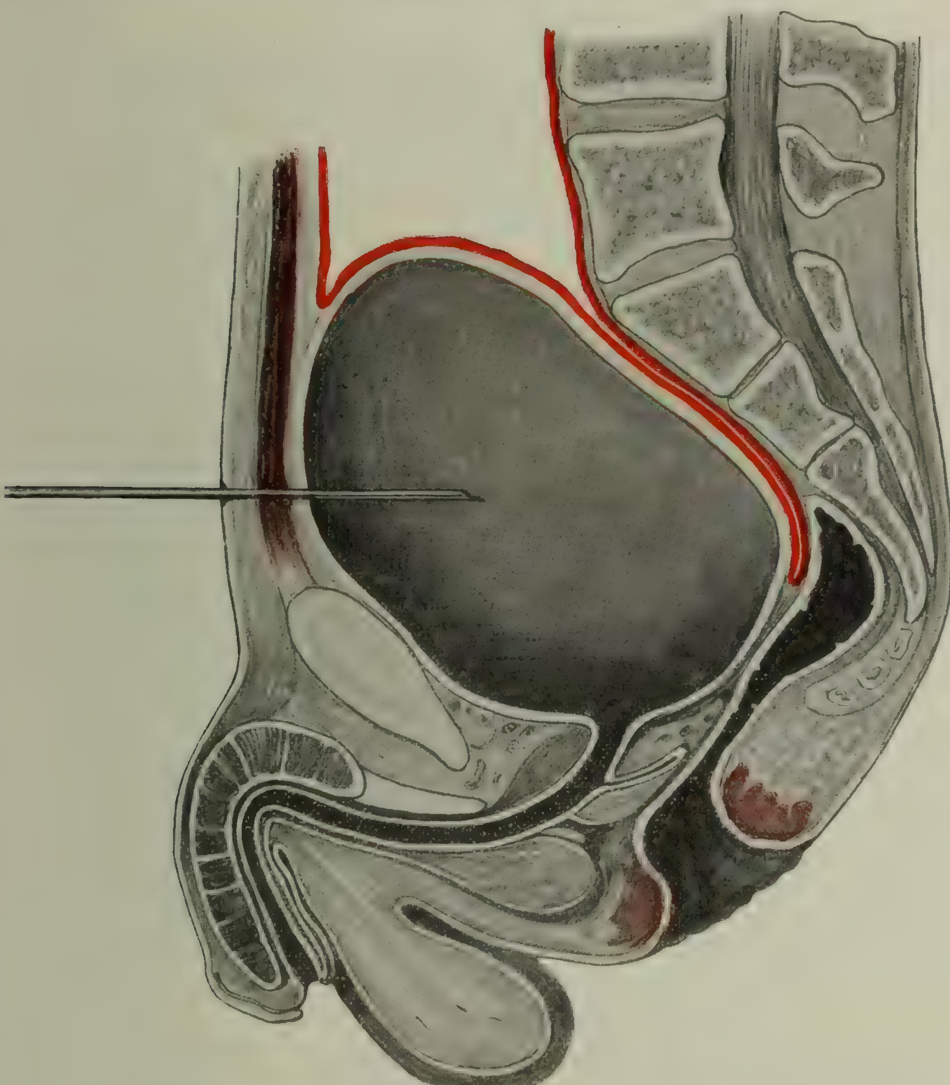


Fig. 214. Medianschnitt durch das Becken bei gefüllter Blase. (Nach Waldeyer.) Punktion der Blase (s. S. 281).

weiblichen Blase ist abgeplatteter wie der der männlichen, oft schüsselförmig eingedrückt; dafür pflegt der seitliche Durchmesser des Blasenhohlraumes ein größerer zu sein. Obere und hintere Wand stoßen auch in gefülltem Zustand der Blase noch scharfkantig aneinander und bilden den sogenannten Blasenwinkel. Praktische

Bedeutung erlangen diese Abweichungen der Form bei der Untersuchung der Blase mittels des Blasenspiegels, da die Übersicht bei asymmetrischer Gestaltung, wie sie den Weiberblasen oft eigen ist, erschwert wird.

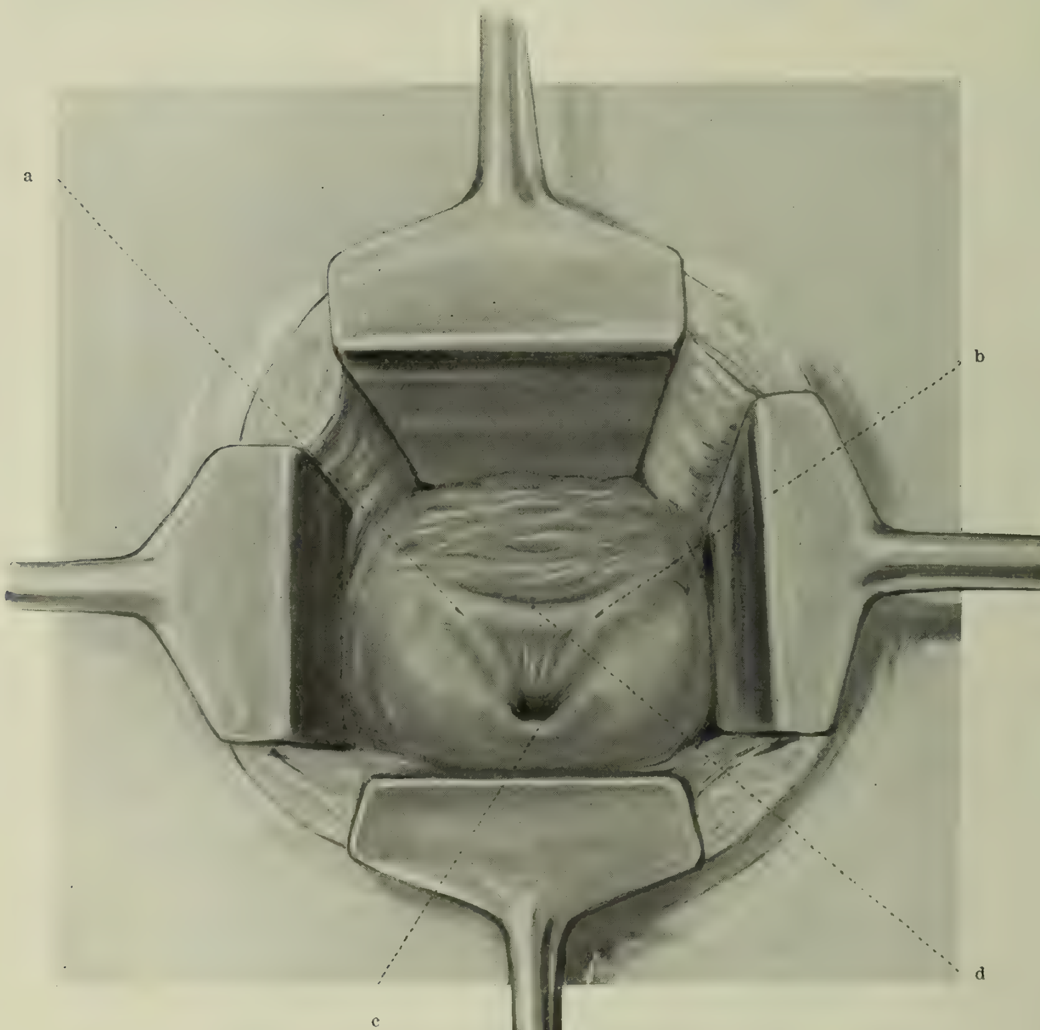


Fig. 215. Blick in den Blasengrund. Die Blase ist durch den hohen Schnitt eröffnet, die Wundränder sind durch Haken breit auseinandergezogen.
a) Rechter Ureter. b) Linker Ureter. c) Orificium int. urethrae. d) Lig. interuretericum.

Im kindlichen Zustand pflegt die Längsform der Blase am ausgeprägtesten zu sein. Ein wesentlicher Unterschied der Form bei beiden Geschlechtern ist nicht vorhanden.

Die Blasenwand besteht aus der das Innere auskleidenden Schleimhaut, an die sich eine in drei Schichten angeordnete Muskellage anschließt. Die innerste

Schicht zeigt eine netzförmige Anordnung der glatten Muskelfasern, die darüber verlaufenden haben zirkuläre, die äußeren longitudinale Richtung. Die äußere Längsschicht, die an der Vorder- und Hinterwand besonders stark entwickelt ist, pflegt man als Musc. detrusor urinae zu bezeichnen, die den Blasenhals umziehende ringförmige als Musc. sphincter vesic. intern.

Während die Innenseite der Blasenwand am Körper und Scheitel keine Besonderheiten aufweist und gleichmäßig von mehr oder weniger gefälteter Schleimhaut

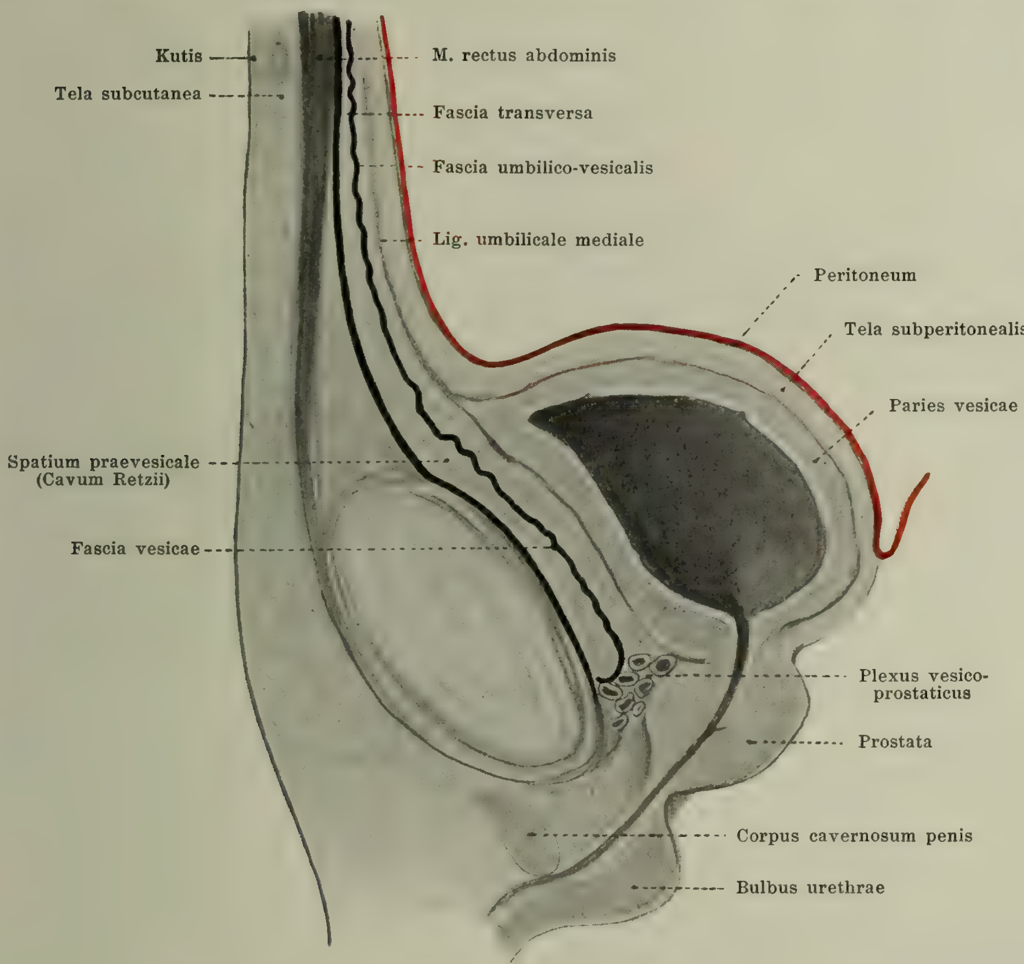


Fig. 216. Sagittalschnitt durch die Blase. (Nach Waldeyer.)

bedeckt ist, zeigt sie im Grunde ein sehr charakteristisches Bild (Fig. 215). Durch die Einmündung der beiden Harnleiter, welche die Blasenwand schräg von oben außen nach unten innen durchdringen und die Schleimhaut hochheben, entsteht ein nach vorn konvex verlaufender Wulst, der den Blasengrund in eine kleinere vordere und hintere größere Hälfte teilt. Die Muskelfasern der hinteren Harnleiterwand,

die fächerförmig in den Blasengrund ausstrahlen, bilden meist eine dreieckähnliche Figur (Trigonum Lieutaudii), deren Basis die beiden Ureterenmündungen und das sie verbindende sogenannte Lig. interuretericum, deren Spitze die innere Harnröhrenmündung darstellt. Den kleineren vorderen Abschnitt des Blasenbodens, der vor der Plica interureterica zur Harnröhrenmündung hin gelegen ist, pflegt man als Blasenhals, den größeren jenseits der Harnleiterfalte gelegenen als eigentlichen Fundus, Blasengrund, zu bezeichnen. Die Gegend des Trigonums zeichnet sich auch bei nicht gefüllter Blase durch glatte Schleimhautfläche aus, weil hier die

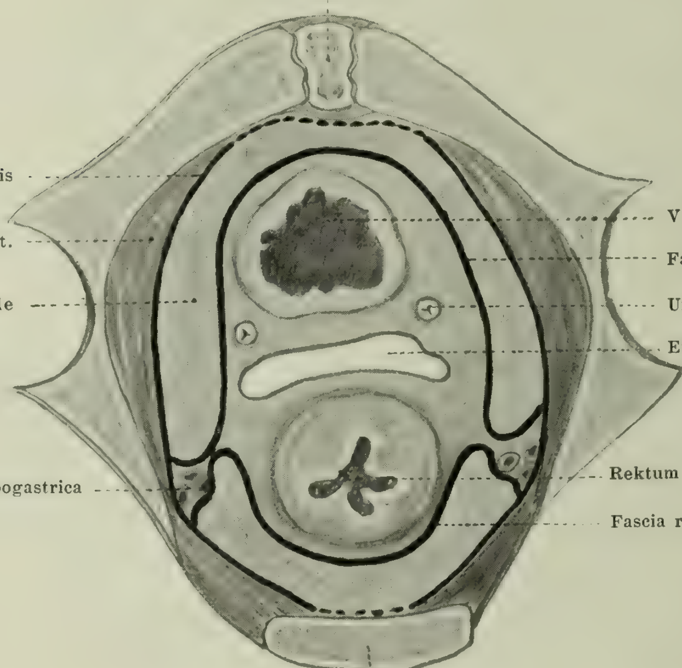


Fig. 217. Transversalschnitt durch das Becken. (Nach Waldeyer.)

Submukosa fehlt, während der Fundus besonders ausgeprägte, meist quergestellte Faltenbildung der Schleimhaut aufweist.

Es beanspruchen gerade diese Verhältnisse praktisches Interesse, da sie zur Orientierung bei der später ausführlicher zu besprechenden Zystoskopie dienen.

Das Verhalten der Blasenfaszie und der perivesikalen Bindegewebsräume veranschaulichen am besten Fig. 216 und 217, die dem erwähnten Waldeyerschen Werk entnommen sind.

Der genannte Autor unterscheidet ein Spatium praefasciale und praevesicale; beide sind durch die Fascia transversa getrennt. Der prävesikale Hohlraum (Cavum

Retzii) setzt sich nach beiden Seiten in das Spatium perivesicale fort, welches nach hinten bis zur Fascia rectovesicalis reicht. Diese die Blase umgebenden Hohlräume sind mit lockerem fetthaltigem Bindegewebe angefüllt und von ihr durch die eigentliche Blasenfaszie geschieden. Die Fascia vesicae, ein Teil der viszeralen Beckenfaszie, umhüllt nicht die Blase im ganzen, sondern läßt den Blasenscheitel frei, welcher nur vom Bauchfell bedeckt ist. Nach vorn reicht die Fascia vesicae zwischen den beiden Lig. vesicalia lateralia verlaufend bis zum Nabel, hinten geht sie — wie schon erwähnt — in die Fascia rectovesicalis über, unten am Beckenboden in das parietale Blatt der Beckenfaszie. Für den Chirurgen ist die Kenntnis der perivesikalen Hohlräume und ihrer Zusammenhänge besonders wichtig. Bei der Eröffnung der Blase vom hohen Schnitt aus soll man sie tunlichst schonen, da sie die Eingangspforte schwerer phlegmonöser Entzündung bilden können.

Was endlich die Gefäßversorgung der Blase angeht, so erhält der Blasenscheitel seine Blutzufuhr durch die Arteriae vesicales superiores, Äste der A. umbilicalis; der Blasengrund durch die stärkeren A. vesicales inferiores, die aus der A. hypogastrica entspringen. Sämtliche Arterien anastomosieren in der Blasenwand und bilden in der Mukosa ein feines Netzgeflecht arterieller Gefäße. Besonders der Blasenhals und Fundus zeichnen sich durch großen Gefäßreichtum aus. Die Venen der Blasenwand bilden im submukösen Gewebe einen reich entwickelten Plexus, der mit den intramuskulär und subperitoneal gelegenen anastomosiert, weiter gelangt das venöse Blut zum Teil in den Plexus pudendus, zum Teil in den Plexus vesicoprostaticus. Die vordere Umschlagsfalte des Bauchfelles auf die Blasenkuppe wird durch die quer oder schräg von innen nach außen im lockeren Fettgewebe verlaufenden Venenstämme besonders deutlich gekennzeichnet, was für die Operation der Sectio alta praktisch in Betracht kommt.

Auch die Lymphgefäße der Blasenwand, die sich aus den kleinsten intramuskulär gelegenen Stämmchen bilden, verlaufen subperitoneal. Sie stehen in Verbindung mit den Lymphoglandulae vesicales laterales und den im Verlauf der A. hypogastrica und der A. iliaca externa befindlichen Lymphdrüsen.

Untersuchungsmethoden.

Die Inspektion und Palpation.

Die Umrisse der prall gefüllten Blase lassen sich bei nicht zu straffen, fettarmen Bauchdecken mehr oder weniger deutlich als halbkugelige oder eiförmige Vorwölbung oberhalb der Symphyse erkennen. Auch die Schallverkürzung gibt einigen Aufschluß über den Füllungszustand der Blase. Für die tastende Hand kann unter Umständen die Unterscheidung von intraabdominellen Tumoren schwierig sein. Größere Geschwülste der Blasenwand, besonders des Blasenscheitels, können von den Bauchdecken aus gefühlt werden. Auch mittels der kombinierten Unter-

suchung vom Rektum oder der Vagina aus lassen sich bisweilen krankhafte Veränderungen des Blasenbodens oder auch (z. B. bei Kindern) Blasensteine feststellen.

Jedenfalls sind die altbewährten klinischen Untersuchungsmethoden nicht zu vernachlässigen gegenüber den instrumentellen Untersuchungen.

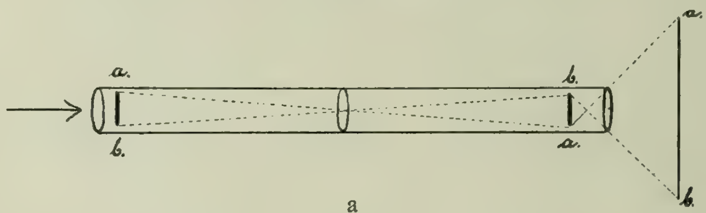
Die instrumentellen Untersuchungen.

Über den Katheterismus siehe Seite 317.

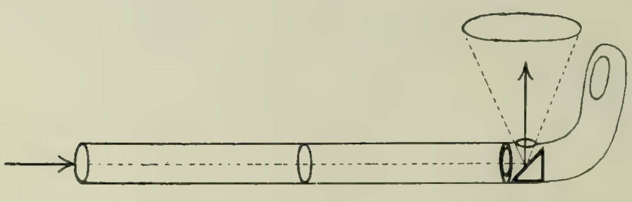
Die Sondenuntersuchung der Blase hat seit Einführung der Zystoskopie ihre frühere Bedeutung verloren. Sie wird heutzutage ersetzt durch die sehr viel leistungsfähigere Methode der Blasenspiegelung.

Die Zystoskopie.

Keine andere Methode hat die Erkenntnis der Krankheitszustände der Harnwege und damit die Entwicklung der operativen Chirurgie der Harnorgane so gefördert, wie die Einführung des Blasenspiegels. Seine Anwendung erfordert



a



b

Fig. 218. Prinzip des optischen Systems des Zystoskops.

außer anatomischen Kenntnissen technisches Können und aseptisches Handeln. Als Instrument dient das Nitzesche Zystoskop, das in zahllosen Veränderungen — die zum Teil auch wesentliche Vervollkommnungen brachten — im Gebrauch ist. Das Originelle des Nitzeschen Instrumentes liegt in der Einführung der Lichtquelle in den Blasenhohlraum und in der Erweiterung des Gesichtsfeldes durch einen geschickt zusammengestellten optischen Apparat. Ohne auf die Einzelheiten näher einzugehen, sollen die obigen Skizzen (Fig. 218a und b) nur ungefähr das Prinzip dieses optischen Systems andeuten.

Demnach wird von einem Gegenstand a b ein umgekehrtes reelles verkleinertes Bild b a am Ende des Tubus entworfen. Dasselbe wird durch ein zweites, in der Mitte des Tubus angebrachtes Linsensystem an den Eingang des Sehrohres projiziert

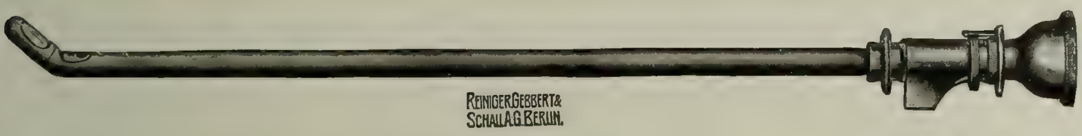


Fig. 219. Zystoskop.

und dort mittels Okulars betrachtet. Da das Ende des Tubus durch den Schnabel des Katheters, der die Lichtquelle trägt, verschlossen ist, werden die Lichtstrahlen durch einen in Form eines Prismas angebrachten Spiegel in einer zur Längsachse des Tubus rechtwinklig liegenden Ebene abgelenkt und durch ein seitliches Sehloch des Instrumentes geleitet (Fig. 218 b).

Das Instrument selbst in einer der heute gebräuchlichsten Formen stellt Fig. 219 dar. Es hat die Gestalt eines silbernen Katheters mit Mercierscher Krümmung. Der den optischen Apparat enthaltende Tubus kann aus dem Instrument herausgezogen werden, welches somit wie ein Katheter zur Spülung der Blase benutzt werden kann.

Die Ausführung der Zystoskopie gestaltet sich folgendermaßen:

Der Patient liegt in Rückenlage mit gebeugten Ober- und Unterschenkeln, die durch Beinhalter gestützt werden, so daß das Gesäß mit der Tischkante abschließt. Nach Desinfektion der äußeren Harnröhrenmündung und ihrer Umgebung wird die männliche Harnröhre anästhesiert. 10—20 ccm einer 5%igen Novokainlösung werden langsam in die Harnröhre mittels Spritze injiziert. Durch sanftes Streichen der Harnröhre nach der Dammgegend zu wird das Eindringen der Flüssigkeit in ihren hinteren Abschnitt erleichtert. Die Harnröhre wird an ihrer Spitze durch eine federnde Klemme zugedrückt; die Novokainlösung soll fünf bis zehn Minuten lang in ihr bleiben, um eine gut anästhesierende Wirkung zu erzielen. Sehr empfindliche und ängstliche Patienten erhalten noch 1 cg Morphium subkutan. Narkose ist nur in Ausnahmefällen (z. B. bei schwerster Schrumpfblase) notwendig. Bei Frauen findet für gewöhnlich keine Anästhesierung statt; bei Kindern ist stets Narkose anzuraten, die eine tiefe sein muß.

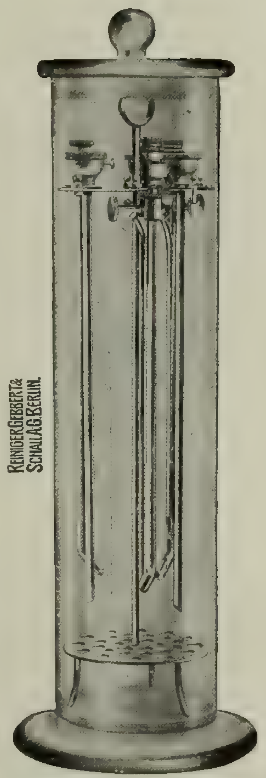


Fig. 220. Glasgefäß zur Aufbewahrung der Zystoskope.

Nunmehr wird das vorher auf Helligkeitsgrad der elektrischen Lampe und Durchsichtigkeit der brechenden Medien geprüfte Zystoskop eingeführt. Die Ein-

führung ist für gewöhnlich, d. h. bei normalem Zustand der männlichen Harnröhre, nicht schwierig. Infolge seiner eigenen Schwere, gleitet das mit sterilem Glyzerin beträufelte Instrument leicht in die durch Nachobenziehen des Penis gerade gerichtete Harnröhre bis zu ihrer unterhalb der Symphyse gelegenen Krümmung. Man senkt nun langsam das Okularende des Zystoskops, damit der Schnabel hebelartig durch die hintere Harnröhre in die Blase gelangt. Ein zu enges Orificium externum der Harnröhre muß durch kurze Bougies oder durch Inzision erweitert werden, Strikturen sind natürlich ebenfalls vorher durch entsprechende Behandlung zu beseitigen. Liegt der Schnabel des Instrumentes richtig in der Blase, so wird durch Herausziehen des Sehrohres ihr Inhalt entleert, um in der üblichen Weise untersucht zu werden. Es folgt die Spülung der Blase, am besten mit steriler Kochsalzlösung, die so lange fortgesetzt wird, bis die abfließende Flüssigkeit völlig klar ist. Dann wird die Blase mit 150 ccm Flüssigkeit gefüllt. Diese Füllung genügt für gewöhnlich, um die Blasenwand so zu entfalten, daß ihre Einzelheiten gut zu übersehen sind. Sehr weite schlaffe Blasen mit starken seitlichen Ausbuchtungen verlangen unter Umständen eine stärkere Füllung, während man bei Schrumpfblase mit einer geringeren auskommen muß. Mit dem Wiedereinführen des optischen Apparates in den Schaft des Zystoskopes beginnt die Untersuchung, nachdem man die Lampe durch Einschalten in einen elektrischen Stromkreis zum Leuchten gebracht hat.

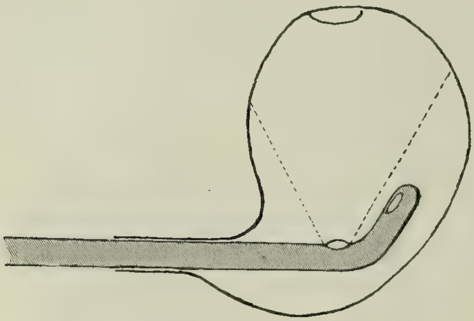


Fig. 221.

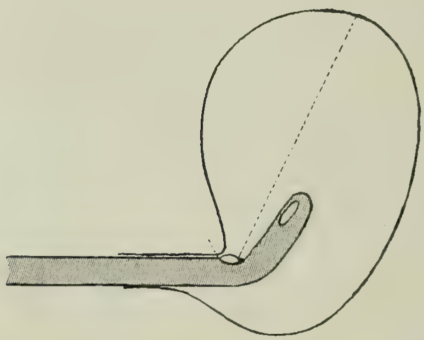


Fig. 222.

In der Anfangsstellung (Fig. 221) übersieht man den Vertex bzw. die vordere obere Wand. Das Bild der von innen beleuchteten Blasenwand ist mit Ausnahme des Grundes ein ziemlich gleichmäßiges: glänzende, glatte oder wenig gefältete, gelbrosa gefärbte Schleimhaut mit einem zarten, wie mit roter Tusche eingezeichneten Netzwerk feiner Gefäße. Ausbuchtungen, die zystoskopisch als dunklere Flächen sich kennzeichnen, kommen besonders in den seitlichen Teilen der Blase vor.

Zur Orientierung dienen:

1. Die Luftblase. An der höchsten Stelle des Blasenhohlraumes sammelt sich die geringe Luftmenge, die beim Spülen mit eindringt, an und ist dort durch den Spiegel deutlich zu erkennen. Ist die Blasenwand regelrecht gestaltet, so erscheint sie kreisrund. Auf ihrer Konvexität sieht man das kleine Reflexbild der Mignonlampe (vgl. Fig. 223).

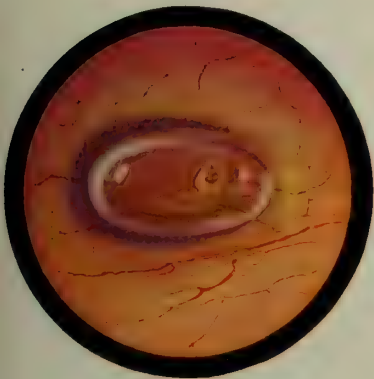


Fig. 223.

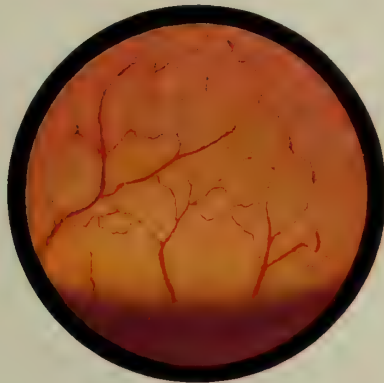


Fig. 224.

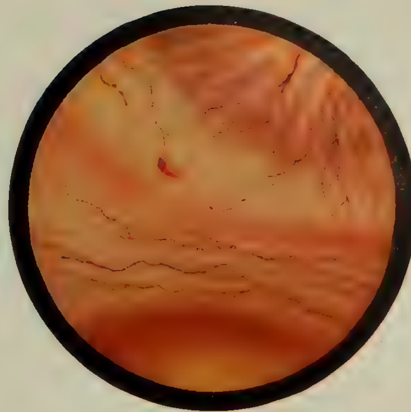


Fig. 225.

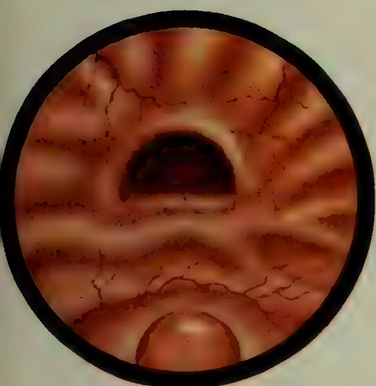


Fig. 226.

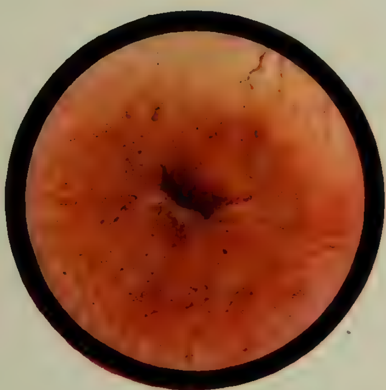


Fig. 227.

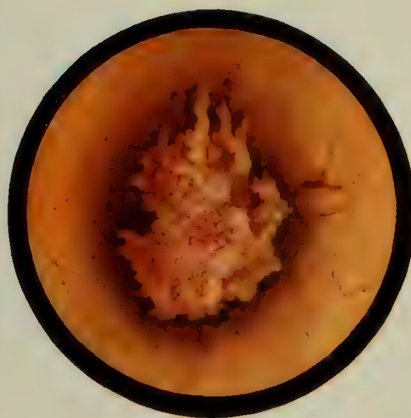


Fig. 228.

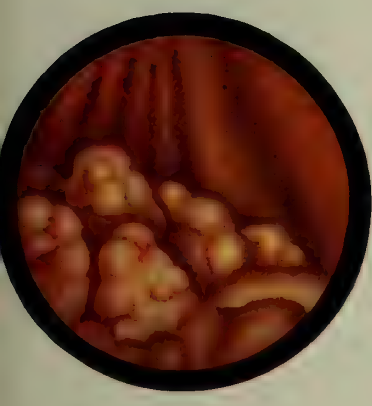


Fig. 229.



Fig. 230.

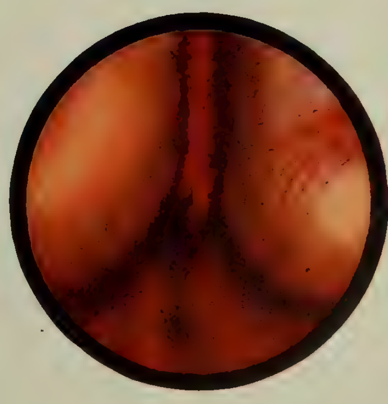


Fig. 231.

Fig. 223—231. Zystoskopische Bilder.

Fig. 223. Vertex. Luftblase. Fig. 224. Sphincter internus urethrae (unten im Gesichtsfeld). Fig. 225. Fundus. Uretermündung. Ureterwulst und Lig. interureticum angedeutet. Fig. 226. Divertikel. Balkenblase (unten im Gesichtsfeld Luftblase). Fig. 227. Typisch veränderte Uretermündung bei Tuberculosis renis. Cystitis tuberculosa circumscripta. Fig. 228. Papilloma vesicae (rechts davon die Uretermündung). Fig. 229. Carcinoma vesicae. Fig. 230. Phosphatstein. Fig. 231. Prostatahypertrophie. Symmetrische Hypertrophie der Seitenlappen. Blutkoagel in der torförmigen Öffnung.

Fig. 225—228, 230 und 231 aus Rumpel, Die Zystoskopie im Dienste der Chirurgie. Berlin, Urban & Schwarzenberg.

2. Die Schleimhautfalte der inneren Harnröhrenmündung (Sphincter internus). Zieht man das Instrument langsam nach vorn in dem Sinne, daß der Schnabel sich dem Blasenhals nähert, so erscheint in dem Augenblick, in dem das seitliche Sehloch des Schaftes die Blasenwand an ihrer Umschlagstelle in der Harnröhre erreicht (Fig. 222), im Gesichtsfeld ein sichelförmiger oder mehr gerader, dunkelrot aussehender Wulst, der dasselbe mehr und mehr einengt, bis schließlich von der beleuchteten Blasenwand nichts mehr zu sehen ist. Bei nicht entzündeter Schleimhaut hebt sich die Übergangsfalte scharf und deutlich ab (Fig. 224).

3. Die Ureterenmündungen. Ist die Grenze der Schleimhautfalte gerade eingestellt, beginnt man mit der Drehung des Zystoskopes um seine Längsachse. Eine Drehung um $1\frac{1}{2}$ rechten Winkel nach rechts oder links bringt das Sehloch des Schaftes in die schräge Ebene, in der der rechte bzw. linke Ureter die Blasenwand durchsetzen. Die frontale Ebene der eigentlichen Einmündungsstelle wird nun erreicht, indem man das Zystoskop nach der Tiefe des Fundus hineinführt und gleichzeitig eine leichte Drehung des Schaftes hinzufügt, dergestalt, daß bei Aufsuchung der rechten Uretermündung das Okularende des Instrumentes nach schräg links oben, bei Aufsuchung der linken nach schräg rechts oben geführt wird.

Bei der Betrachtung der Bilder, die das Zystoskop entwirft, muß man die Eigentümlichkeiten des optischen Apparates berücksichtigen. Zunächst sieht man nicht den Abschnitt der Blasenwand, der dem Okular bzw. der Längsachse des Instrumentes gegenüber, sondern in einer rechtwinklig hierzu gestellten Ebene liegt. Infolge der Spiegelwirkung ist das Bild der Seiten vertauscht. Je näher nun das Prisma sich der Blasenwand befindet, um so kleiner wird das Gesichtsfeld und um so größer wird das Bild des einzelnen Gegenstandes. Hält man dagegen das seitliche Sehloch weit von der Blasenwand entfernt, so übersieht man einen großen Abschnitt, während das Detailbild des einzelnen Gegenstandes immer kleiner wird. Bildgröße und Objekt sind sich gleich, wenn der Abstand des Prismas von der Blasenwand etwa 2 cm beträgt. Da die Entfernungen der einzelnen Teile der Blasenwand innerhalb eines Gesichtsfeldes oft große Unterschiede zeigen, so kann hieraus eine erhebliche Verzeichnung der Gegenstände erfolgen. Auch die Helligkeitsgrade der beleuchteten Blasenwand zeigen aus demselben Grunde große Schwankungen. Je heller die Fläche erscheint, um so näher befindet sie sich an der Lichtquelle. Ausbuchtungen und Rezessus erscheinen deshalb dunkel, der Eingang zu einem Divertikel sieht aus wie ein schwarzes Loch (Fig. 226).

Einige charakteristische Befunde bei normalen und pathologischen Zuständen der Blasenwand sind in Fig. 227—231 wiedergegeben.

Der Katheterismus der Harnleiter.

Die Technik der Sondierung der Ureteren ist bildlich in Fig. 232 und 233 dargestellt. Als Instrument dient das Ureterenzystoskop (Fig. 234). Dasselbe besitzt einen oder zwei Führungskanäle für die feinen Ureterenkatheter. Sie verlaufen im

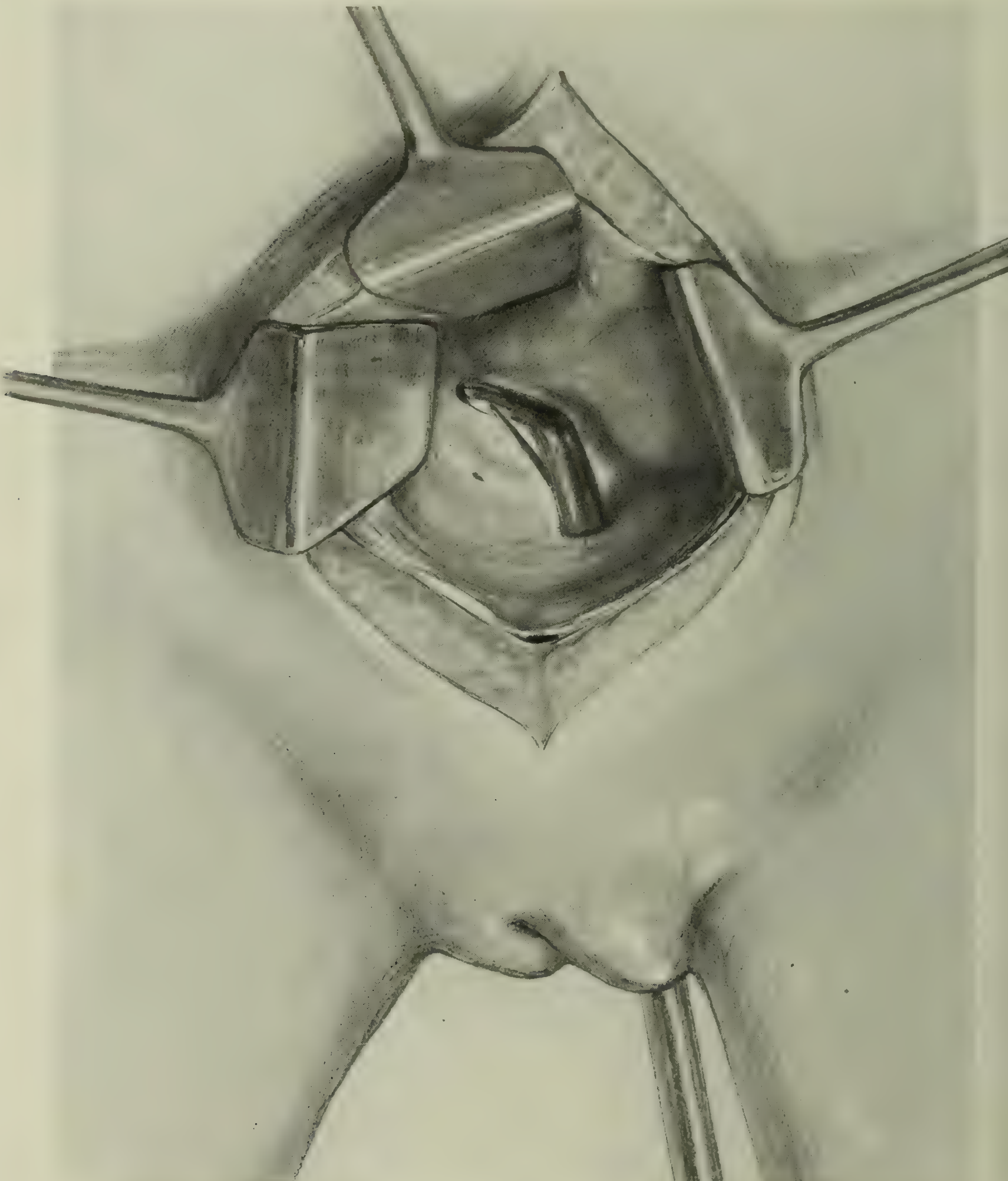


Fig. 232. Ureterenkatheterismus. I. Akt. Der rechte Ureter soll katheterisiert werden. Einstellung des Ureterostiums und Vorschieben des Katheters in gerader Richtung.

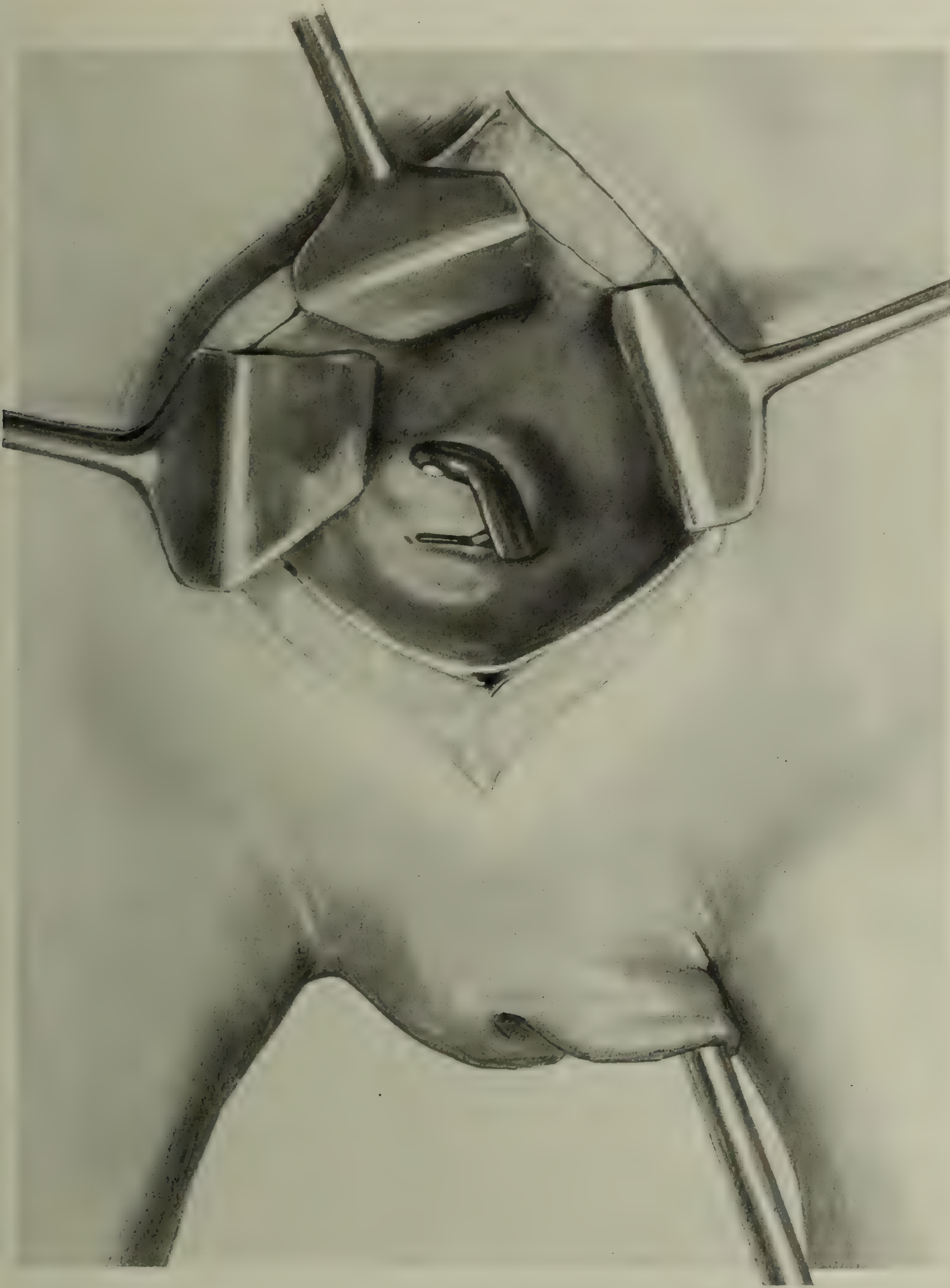


Fig. 233. Ureterenkatheterismus. II. Akt. Durch Aufrichten der Albarranschen Klappe ist der Katheter rechtwinklig abgebogen und steht unmittelbar vor dem Ostium.

Schaft des Zystoskopes und münden neben dem seitlichen Sehloch des Instrumentes. Hier ist eine kleine hebelartige Klappe (nach Albarran) angebracht, die durch eine vorn am Okular befindliche Schraube zu bewegen ist (Fig. 235). Durch die Aufrichtung der Klappe werden die vorgeschobenen Katheter rechtwinklig abgebogen,

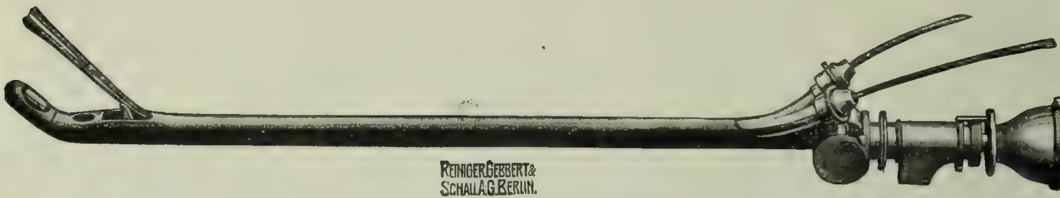


Fig. 234. Ureterenzystoskop.

so daß sie in die schlitzförmigen Mündungen der schräg die Blasenwand durchdringenden Ureteren eintreten können.

Die Sondierung wird, in einzelne Akte zerlegt, folgendermaßen ausgeführt:

1. Richtige Stellung des Instrumentes. Die linke Hand des Untersuchers umfaßt fest den Schaft des Zystoskopes, am besten unter Aufstützen des Unterarms; mit der rechten Hand wird Katheter und Hebelschraube bewegt. Die Stellung des Zystoskopes ist eine derartige, daß beim Einstellen des linken Ureterloches das Okularende dem rechten Oberschenkel des mit etwas gespreizten und im Hüft- und Kniegelenk gebeugten Beinen liegenden Patienten genähert ist, und umgekehrt. Mit anderen Worten: der linke Ureter wird von schräg rechts oben, der rechte von schräg links oben sondiert. Man stellt sich nun die Uretermündung so ein, daß sie sich im unteren Teile des Gesichtsfeldes befindet.

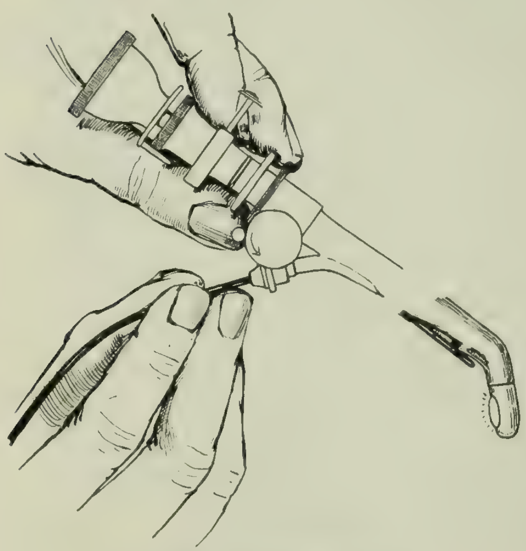


Fig. 235. Ureterenzystoskop.

2. Vorschieben des Ureterkatheters zuerst in gerader Richtung (d. h. in der Achse des Schaftes). Die Katheterspitze erscheint oben im Gesichtsfeld stark vergrößert, da sie sich dicht am Prisma befindet (Fig. 236).

3. Weiteres Vorschieben des Katheters in gerader Richtung, etwa 2—3 cm weit, so daß die Spitze des Katheters an dem gegenüberliegenden unteren Rande des Gesichtsfeldes verschwindet. Der Katheter geht schräg durch das ganze Gesichtsfeld und verdeckt zeitweilig die Uretermündung (Fig. 237).

4. Aufrichten der Albarranschen Klappe durch Drehen der Schraube am Okularende. Der Katheter wird rechtwinklig abgeknickt, so daß seine Spitze nunmehr gerade vor dem Ureterostium steht und seinen Schleimhautsaum berührt (im Gesichtsfelde unmittelbar oberhalb desselben), Fig. 238.

5. Einführung der Katheterspitze in das Ostium durch leichtes Heben und Vorschieben des ganzen Instrumentes. Die eigentliche Einführung geschieht also durch Hebelwirkung, nicht durch weiteres Vorschieben des Katheters. Erst wenn

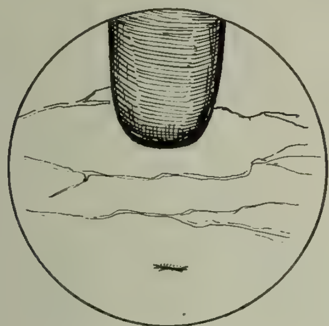


Fig. 236[1]).

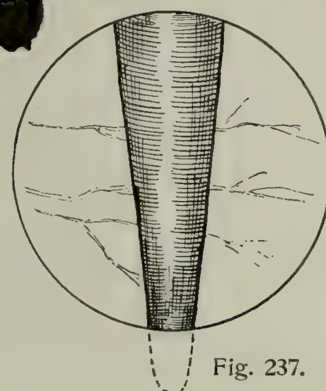


Fig. 237.

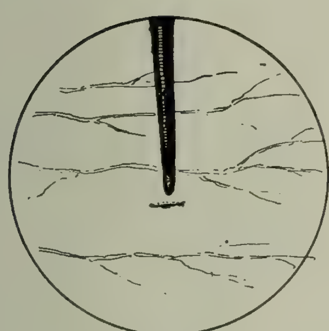


Fig. 238.

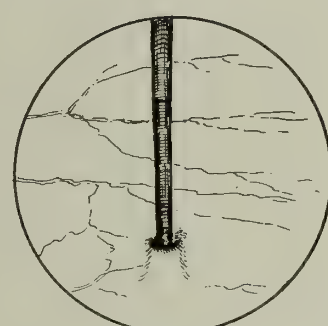


Fig. 239.

Ureterenkatheterismus im Spiegelbild.

die Spitze des Katheters in den Ureterenmund eingetreten ist, wird der Katheter selbst langsam weiter vorgeschoben. Zu diesem Zwecke muß der Hebel, der den Katheter aufgerichtet hat, etwas zurückgestellt werden, damit die Abknickung des Katheters vermieden wird (Fig. 239).

Handelt es sich nur um das Auffangen des Harns, so genügt es, den Katheter etwa 2—3 cm weit in den Harnleiter vorzuschieben. Zieht man nun den feinen Nickel-

[1]) Die Skizzen entsprechen dem zystoskopischen Bilde in der ursprünglichen umgekehrten Form. Neuerdings werden auch optische Apparate viel gebraucht, die eine Umwendung des Bildes (sog. aufrechtes Bild) ermöglichen.

mandrin aus dem Katheter heraus, so tropft der Harn in rhythmischen Entleerungen aus dem Katheter ab. Soll das Nierenbecken selbst katheterisiert werden, so wird der Ureterkatheter langsam weiter vorgeführt, bis das kontinuierliche Abtropfen des Harns zeigt, daß die Spitze das Nierenbecken erreicht hat.

Fehler in der Technik, die dem Ungeübten die Ausführung des Ureterenkatheterismus zu erschweren pflegen:

1. Das Zystoskop wird nicht steil genug gestellt, d. h. der Griff desselben wird nicht genügend gehoben. Die Entfernung des Prismas von der Blasenwand ist infolgedessen zu weit.

2. Der Katheter wird nicht genügend weit in gerader Richtung vorgeführt; beim Öffnen der Klappe berührt infolgedessen seine Spitze nicht die Blasenwand; oder im Gegenteil, er wird zu weit vorgeschoben, seine Spitze biegt sich dann an der Blasenwand um.

3. Die Hebelwirkung der Albarranschen Klappe wird nicht voll ausgenutzt. Der Ureterkatheter wird infolgedessen nicht genügend rechtwinklig abgebogen.

Sollen beide Ureteren gleichzeitig katheterisiert werden, so benutzt man das doppelläufige Ureterenzystoskop. Die Ausführung ist dieselbe, wie oben beschrieben, nur muß man den zuerst eingeführten Ureterenkatheter etwas höher hinaufführen, damit beim Hinüberdrehen des Instrumentes nach der anderen Seite, die zwecks Sondierung des anderen Ostiums nötig wird, der zuerst eingeführte Katheter nicht wieder herausgleitet.

Schwierigkeiten in der Ausführung des Ureterenkatheterismus können entstehen, wenn infolge unvollständiger Füllung der Blase die Schleimhaut des Blasenhalses nicht genügend entfaltet werden kann. Bei einer derartigen Intoleranz der Blase ist besondere Sorgfalt auf die Anästhesierung des hinteren Harnröhrenabschnittes und des Blasenhalses zu legen. Narkose wird nur in Ausnahmefällen notwendig sein.

Auch das Hineingleiten der Katheterspitze in das Lumen der Harnleitermündung kann unter Umständen erschwert sein, so bei besonders engem Orifizium, oder wenn sich die Spitze des Katheters in einer Schleimhautfalte verfängt. Man wechselt dann zweckmäßigerweise mit den Ureterenkathetern, die sowohl in der Form ihrer Spitze (geknöpfte, spitze, stumpfe, runde und konische Form) als auch in ihrem Kaliber (Nr. 4—8) verschieden sind.

Vom praktischen Standpunkt aus wähle man möglichst starke Katheter, die den Harn am besten ableiten. Tropft der Harn nach Herausziehen des Mandrins nach einigem Zuwarten nicht gehörig ab, so spritze man vorsichtig einige Kubikzentimeter steriler Kochsalzlösung in den Katheter ein; mitunter wird das kleine Katheterfenster durch die Harnleiterschleimhaut verlegt. Auch durch leichtes Drehen des Katheters um seine Längsachse und geringes Vorschieben und Zurückziehen werden Abflußhindernisse dieser Art beseitigt.

Die Anwendungsweise des Ureterenkatheterismus ist eine sehr vielseitige. Zunächst kann der Harn jeder Niere für sich getrennt in völlig einwandfreier Weise gewonnen werden. Es gibt zurzeit keine andere Methode, die den Ureterenkatheterismus in dieser Beziehung ersetzen kann. Die Trennung der Harnmengen beider Nieren in der Blase durch besondere Instrumente (Segregatoren), die eine künstliche Scheidewand in der Medianebene herzustellen anstreben, gibt ungenaue Resultate und ist deshalb nicht zu empfehlen. Auch zu therapeutischen Zwecken wird die Sondierung des Nierenbeckens und der Harnleiter verwandt. Bei manchen Formen von eitriger Pyelitis sind derartige Spülungen des Nierenbeckens mit desinfizierenden Lösungen (Argentum nitric., Kollargol usw.) von ausgezeichneter Wirkung. Die Injizierung der Flüssigkeit durch den im Nierenbecken liegenden Katheter muß sehr vorsichtig erfolgen, ein stärkerer Druck darf niemals angewandt werden, da die Spannung der Nierenbeckenwände heftige Schmerzen verursacht. Eingeklemmte Uretersteine können unter Umständen durch die Harnleitersonde gelockert oder durch Einspritzen von Öl zum Gleiten gebracht werden. Ferner werden Ureterenkatheter eingeführt bei allen möglichen Operationen an den Harnwegen, entweder zur Orientierung bei der Aufsuchung des Harnleiters oder auch zur postoperativen Drainage und Ableitung des Harns. Endlich hat die Vereinigung der Harnleitersondierung mit der Röntgenuntersuchung glänzende diagnostische Resultate gezeitigt. Anomalien der Lage und Form der Nieren und Harnleiter, Erweiterungen des Nierenbeckens und Stenosen der Harnleiter und ähnliche pathologische Veränderungen der harnabführenden Wege können nach Injizierung schattengebender Flüssigkeiten (Kollargol usw.) deutlich zur Anschauung gebracht werden.

Punktion der Blase.

Die Punktion der Blase wird angewandt, um die aufs äußerste gefüllte Blase im Falle einer vorübergehenden und nicht sofort zu beseitigenden Unwegsamkeit der Harnröhre möglichst schnell zu entleeren. In der Praxis der dringlichen Operationen wird hauptsächlich die kapilläre Punktion ausgeführt. Sie ist eine sehr einfache Operation: die anatomischen Verhältnisse veranschaulicht am besten Fig. 214. Durch die prall gefüllte Blase wird das Bauchfell mit seinem Inhalt so weit nach oben gehoben, daß oberhalb der Symphyse genügend Raum vorhanden ist, um einen Troikart durch Bauchwand, Faszie und vordere Blasenwand direkt in das Blasenkavum gelangen zu lassen.

Beim Lebenden wird der Blasenstich wie folgt ausgeführt:

Der Patient liegt in Rückenlage, das Becken ist durch ein unter das Gesäß gelegtes Kissen etwas erhöht. Nach Rasieren der Schamhaare und der üblichen Desinfektion der Haut (Jodpinselung) tastet der an der rechten Seite des Patienten stehende Operateur mit der linken Hand den oberen Rand der Symphyse. Querfingerbreit oberhalb derselben wird innerhalb eines kleinen, örtlich betäubten Haut-

bezirkes in der Mittellinie ein dünner Troikart oder eine feine lange Kanüle senkrecht zur Körperachse direkt von vorn nach hinten mit der rechten Hand eingestoßen und so weit in gerader Richtung vorgeführt, bis die Spitze des Instrumentes frei beweglich im Hohlraum der Blase liegt. Der Harn entleert sich sofort in einem feinen Strahl aus der Kanüle. Zweckmäßig leitet man ihn vermittels eines an der Kanüle angebrachten dünnen Gummischlauches in ein Gefäß. Die Entleerung der prall gefüllten Blase, die unter Umständen bis zwei Liter Harn enthalten kann, pflegt bei dem langsamen Abfluß geraume Zeit zu dauern. Im allgemeinen wähle man recht lange Instrumente, da schon für gewöhnlich die Kanüle 5—8 cm tief einzustoßen ist; bei fettreichen Bauchdecken kann die Entfernung der Blase von der Haut erheblich größer sein. Die Gefahr, daß man zu tief eindringt, ist nicht so groß, da ja in diesen Zuständen eine maximale Füllung der Blase besteht. Meist wird der Fehler gemacht, daß nicht tief genug gestochen wird. Nach Entleerung der Blase wird die Kanüle mit einem kurzen Ruck herausgezogen, die feine Einstichstelle mit einem kleinen sterilen Tupfer und Heftpflasterstreifen bedeckt.

Der große Nutzen der kapillären Blasenpunktion besteht darin, daß man zunächst den Patienten schonend und gefahrlos von den Qualen der schweren Harnverhaltung befreien kann. Besonders verdient die Methode Anwendung, wenn bei einem Patienten infolge mißglückter Versuche des Katheterismus, durch unzweckmäßige Instrumente ein falscher Weg der Harnröhre zustande gekommen ist. Die Erfahrung lehrt, daß nach Entleerung der übermäßig gefüllten Blase der vorher sehr schwierige Katheterismus leicht gelingt.

Die kapilläre Punktion kann, ohne daß Nachteile entstehen, öfters wiederholt werden.

Handelt es sich um eine d a u e r n d e Drainage der Blase, so empfiehlt sich die Anlegung einer suprapubischen Fistel, worüber weiter unten (S. 299) berichtet wird.

Sectio alta.

Der hohe Blasenschnitt dient zur operativen Freilegung und Eröffnung der Harnblase. Wir wenden ihn an, um Steine und Fremdkörper aus der Blase zu entfernen, wenn dies auf anderem Wege nicht möglich ist, um Geschwülste der Blasenwand zu exstirpieren oder Teile der Blasenwand selbst zu resezieren, zur breiten Tamponade und zur Drainage der Blase, zur Enukleation der Prostata und endlich bei Verletzungen der Blasenwand. Über die anatomischen Verhältnisse siehe unter Vorbemerkungen S. 265, Fig. 213—217.

Die Operation, die in einfachen Fällen (z. B. Steinextraktion) sehr gut unter Lokalanästhesie, sonst unter Rückenmarksanästhesie oder gegebenenfalls unter Allgemeinnarkose ausgeführt wird, verläuft folgendermaßen:

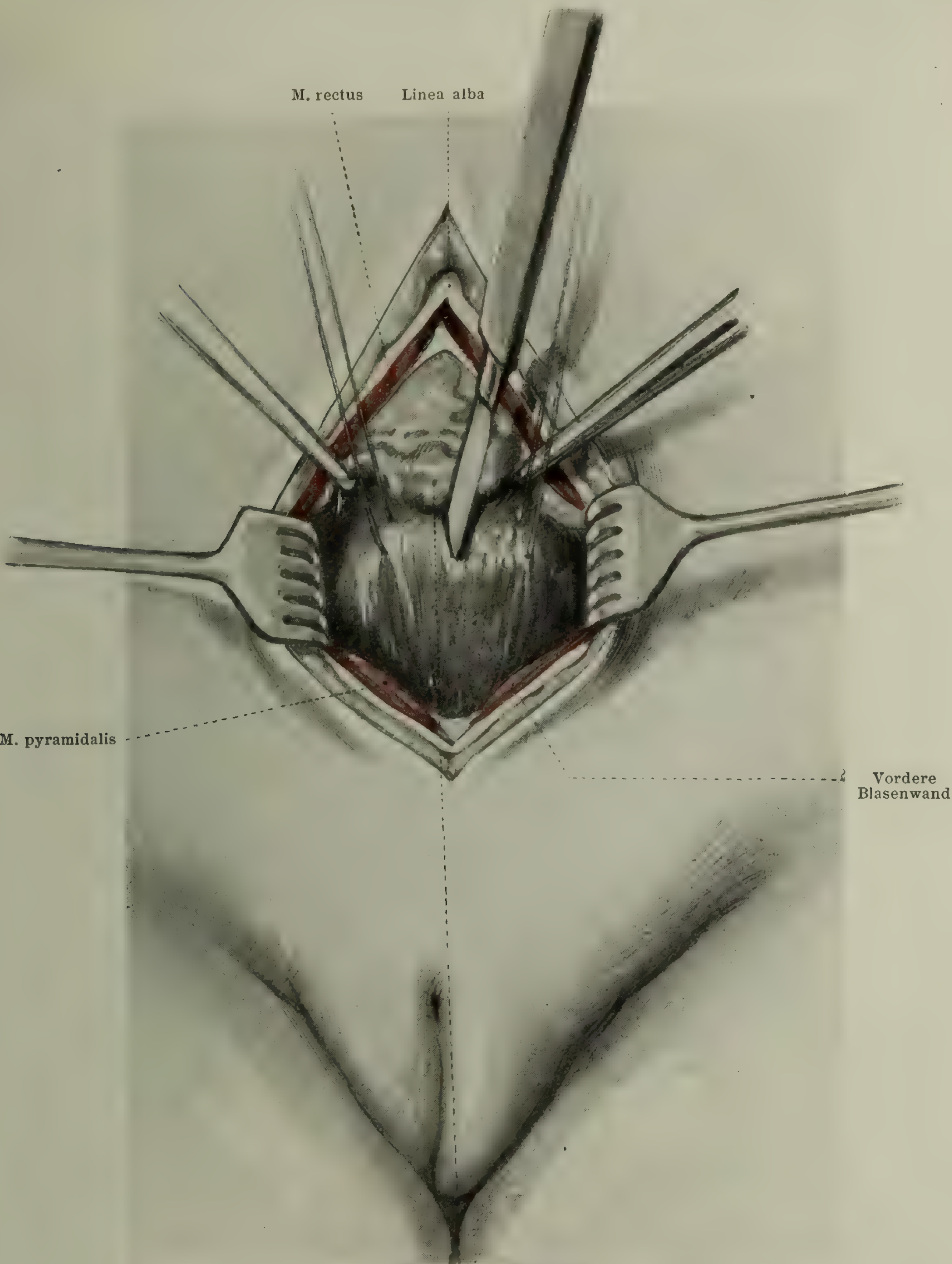
Der Patient befindet sich in Rückenlage bei mäßiger Beckenhochlagerung, die durch Schrägstellen der ganzen Platte des Operationstisches erreicht wird. Durch

einen am Kopfende des Tisches befindlichen Hebel kann die Lage durch Neigung der Platte jederzeit nach Bedarf in eine mehr steile oder mehr horizontale gebracht werden, ohne daß die Asepsis bei der Operation gestört wird[1]). Der Operateur steht an der linken Seite des Kranken. Desinfektion des Operationsgebietes in der üblichen Weise. Einführung eines Mercierschen Seidenkatheters (etwa Nr. 22) in die Harnblase, die gut gespült und mit 200—300 ccm steriler Kochsalzlösung gefüllt wird. Der Katheter, an dessen Ende ein Gummischlauch mit Klemme angebracht ist, bleibt liegen. Der Operateur tastet sich die Symphyse und beginnt unmittelbar oberhalb derselben den Hautschnitt, der genau in der Mittellinie in der Richtung nach dem Nabel zu verläuft. Die Länge desselben richtet sich im wesentlichen nach der Dicke der Bauchdecken und wird durchschnittlich 5—10 cm betragen. Nach Durchtrennung der Haut und des Unterhautfettgewebes, das eine beträchtliche Dicke haben kann, werden scharfe Haken in die Wundränder eingesetzt; der Schnitt spaltet nunmehr in der Ausdehnung des Hautschnittes die Rektusscheide in der Mittellinie, die mehr oder weniger deutlich als weiße Linie zu erkennen ist. Kräftiges Anziehen des Nabels nach oben mittels eines scharfen Hakens erleichtert oft die Aufsuchung der Linea alba (v. Bergmann-Rochs). Im unteren Teile des Schnittes treten die beiden Muskelbäuche der Musc. pyramidales zutage. Zwischen beiden geht man stumpf ein und drängt nach oben hin die beiden Rektusbäuche auseinander. Stumpfe Haken ziehen die nach Spaltung ihrer Scheide leicht nachgebenden Muskeln nach beiden Seiten. Klafft die Wunde noch nicht genug auf den Zug der Haken, so inzidiert man die Muskeln an ihrer Insertionsstelle an der Symphyse ein wenig in querer Richtung. Somit ist der Zugang zu dem mit lockerem fetthaltigem Bindegewebe erfüllten prävesikalen Raume frei. Der tastende Finger fühlt in der Tiefe desselben die sich prall vorwölbende Blase. Unmittelbar oberhalb der Symphyse beginnt man mit der Freilegung der Blasenwand, indem die meist dünne Schicht der eigentlichen Blasenfaszie und das lockere Fettgewebe mit zwei stumpfen Pinzetten zerteilt wird, bis die grauröltliche, an ihrer Längsstreifung kenntliche Muskelschicht der Blasenwand sichtbar wird. Hält man sich dicht an die Symphyse, so ist eine Verletzung des Bauchfelles bei diesem Vorgehen unmöglich. Seine Umschlagsstelle liegt höher nach der Blasenkuppe zu. Sie ist meist daran zu erkennen, daß einige stärkere Venenstämme quer oder schräg im lockeren Fettgewebe verlaufen. Mit einem Tupfer schiebt man vorsichtig die ganze den Blasenscheitel bedeckende Fettschicht, in der sich die Peritonealfalte befindet, nach oben in der Ausdehnung, in der man nachher die Blase selbst einschneiden will. Ein breiter stumpfer Haken, unter den eine Kompresse gelegt wird, hält schützend Bauchfellfalte und Fettgewebe im oberen Wundwinkel zurück. Man legt den eigentlichen Blasenschnitt zweckmäßigerweise möglichst mehr nach dem Scheitel als nach dem Blasenhals zu, weil hier die Heilungsbedingungen der

[1]) Sehr gut eignet sich für diese Zwecke der Operationstisch von Dönitz.

Wunde infolge der nachträglichen Überlagerung mit der Serosafläche des Bauchfelles die günstigsten sind. Hat man sich einen genügend großen Abschnitt der vorderen Blasenwand so freigelegt, so führt man, wie aus Fig. 240 ersichtlich ist, zwei starke seidene Haltefäden durch die Blasenwand zu beiden Seiten der Mittellinie und befestigt sie an Schiebern. Während diese angezogen werden, sticht man ein langes spitzes Messer in der Mittellinie zwischen den Haltefäden durch die ganze Dicke der Blasenwand. Gleichzeitig öffnet ein Assistent die am Katheterschlauch befindliche Klemme, um die gefüllte Blase zu entleeren. Der Operationstisch wird zu diesem Zwecke vorübergehend horizontal gestellt. Nachdem der Blasenschnitt nach Bedarf nach oben und unten verlängert ist, wird der Rest der Blasenflüssigkeit durch Austupfen mit langen Stieltupfern entfernt, während durch Spreizen der Haltefäden die Blasenwunde breit klafft. Das Anziehen der Blasenwundränder mittels der Haltefäden hat den großen Vorteil, daß die Bauchdeckenwunde durch die herausgestülpten Wundränder der Blasenwand vor Infektion durch den Blaseninhalt geschützt wird. Das weitere Vorgehen richtet sich nach der Art des beabsichtigten Eingriffes. Handelt es sich z. B. um die Entfernung eines Steines oder eines Fremdkörpers, so genügt eine kleine Öffnung in der Blasenwand, durch die ein Finger eingeführt wird, um den Stein zu tasten und ihn mit einer Kornzange herauszuziehen. In einem solchen Falle wird nach der Extraktion unverzüglich zur Naht der Blasenwunde geschritten. Der primäre Verschluß der Blasenwand soll möglichst in allen Fällen angestrebt werden. Ob die Einführung eines Gummidrains oder eines Gazestreifens in den Blasenhohlraum notwendig ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Im allgemeinen soll man die Indikation zum vollständigen Schluß der Blasenwunde nicht zu eng stellen. Auch bei bestehender Zystitis, wenn sie keinen schweren eitrigen oder jauchigen Charakter hat, kann man auf primäre Heilung rechnen, wenn nur für guten Abfluß des Harns durch den Dauerkatheter gesorgt wird. Ehe die Blase durch Naht geschlossen wird, überzeugt man sich von seiner richtigen Lage. Man benutzt den vorher schon zur Spülung der Blase eingeführten Katheter, dessen Auge gut im Hohlraum der Blase liegen muß. In dieser Stellung wird er fixiert (über die Technik s. S. 328). Die Blasennaht, die sehr sorgfältig auszuführen ist, wird folgendermaßen angelegt:

Eine mäßig gekrümmte, drehrunde Nadel wird etwa 1 cm vom Wundrand entfernt durch die Blasenwand bis zu ihrer Schleimhautgrenze, ohne diese selbst mitzufassen, eingestochen und am gegenüberliegenden Wundrand wieder vom Schleimhautrande durch die Muskulatur herausgeführt. Der Faden, der aus feinem Katgut besteht, wird zunächst nicht geknüpft, sondern nur angezogen, um die Anlegung der weiteren Nähte zu erleichtern. Sind alle Nähte, die ziemlich eng nebeneinander zu liegen kommen, durchgeführt, werden sie geknotet und mit Ausnahme des im oberen und unteren Wundwinkel gelegten kurz abgeschnitten. Während die Nahtreihe durch Anziehen dieser beiden langen Fadenenden etwas gespannt wird, folgt



Umschlagsfalte des Peritoneums
(oberhalb einige geschlängelte Venen im lockeren Fettgewebe)

Fig. 240. Sectio alta.

als zweite Schicht darüber eine Einstülpungsnaht der Blasenwand (nach Art der Lembertschen Serosanaht) mittels Knopfnähten, durch die schließlich die erste

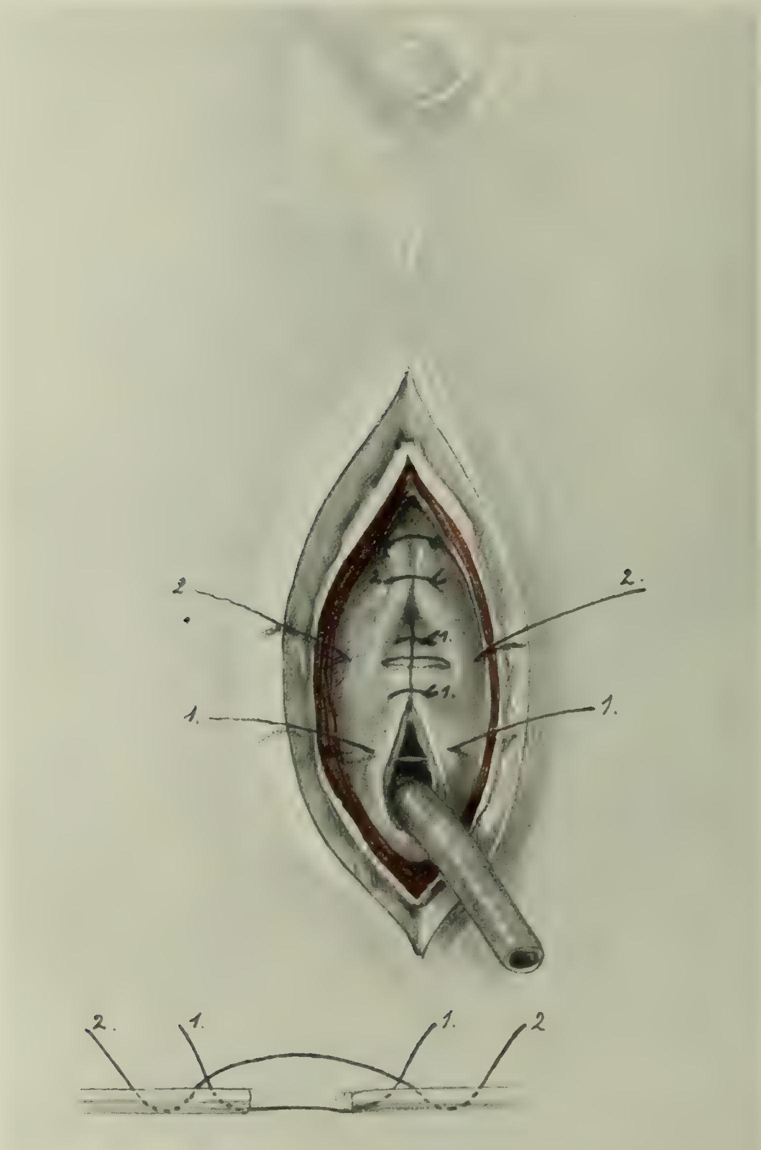


Fig. 241. Blasennaht. Der untere Wundwinkel ist in der Zeichnung offen geblieben, um die Art der Einlegung eines Gummirohres (oder Gazestreifens) zu demonstrieren.

Naht vollständig gedeckt wird. Fig. 241 erläutert die Methode der Anlegung. Diese wie die erste Nahtreihe bezwecken eine möglichst breite Aneinanderlagerung der äußeren Schichten der Blasenwand, während die Schleimhaut zwecks guter

Verklebung nach dem Blaseninneren vorgestülpt wird. Befindet sich die Naht hoch am Vertex, so kann sie nunmehr durch die vorher mit dem prävesikalen lockeren Fettgewebe nach oben geschobene Bauchfellfalte mehr oder weniger noch bedeckt werden, wozu auch das seitliche Bindegewebe mitverwandt wird. Es folgt die Naht der Bauchdecken. Zur Vermeidung seitlicher Hohlräume wird mit der Muskelnaht das perivesikale Fettgewebe nochmals mitgefaßt. Der untere Wundwinkel bleibt für die Einführung eines kurzen Gummidrains in den prävesikalen Raum offen; auch die Haut wird bis auf diese Stelle durch die Naht verschlossen.

Einige Bemerkungen zur Technik der Sectio alta.

Was die Füllung der Blase anlangt, so muß ich der von manchen Seiten empfohlenen Aufblähung mit Luft dringend widerraten. Das Einblasen der Luft, das nicht genau dosiert werden kann, ist unnatürlich und gefährlich. Ich habe vor Jahren einen Fall[1]) von tödlicher Luftembolie, die durch die Sektion bestätigt wurde, miterlebt; es handelte sich um einen Patienten mit ulzeriertem Blasenkarzinom, der während der Aufblähung der Blase mit Luft plötzlich starb. Dagegen bedingt die Füllung mit Flüssigkeit, die auch den physiologischen Verhältnissen besser entspricht, keine Schädigungen. Etwaige Nachteile der Flüssigkeitsfüllung, wie das Überlaufen der inzidierten Blase, lassen sich, wie oben angegeben, vermeiden. Auch ist nach meinen Erfahrungen die Gefahr der Infizierung der Bauchwunde nicht so groß, vorausgesetzt, daß man vorher gründlich die Blase gespült hat.

Bei einigen operativen Maßnahmen, die im Fundus der Blase vorgenommen werden müssen, leistet die Aufblähung des Rektums mittels eines Kolpeurynters zwecks Hebung des Blasenbodens gute Dienste. Das Instrument besteht aus einem länglichen Gummiballon, der über einer Schlundsonde so befestigt ist, daß er durch Luft oder Wasser aufgebläht werden kann. Vor der Einführung in den Mastdarm, die vor der Blasenfüllung stattfindet, orientiert man sich über die Ausdehnungsfähigkeit des Ballons. Er muß mit 3—400 ccm gefüllt werden, um den in der Kreuzbeinaushöhlung gelegenen Mastdarmabschnitt genügend auszufüllen. Die hierdurch bewirkte Hebung des ganzen Blasenbodens ist eine beträchtliche; sie erleichtert, namentlich bei fettleibigen Patienten, den Zugang von oben.

Eine Verletzung des Peritoneums kann unter normalen anatomischen Verhältnissen wohl stets vermieden werden, wenn man sich beim Freilegen der Blasenwand nur an die Symphyse hält und von dort aus nach oben hin präpariert. Ist man bei starker Fettentwicklung über die Grenze des Bauchfelles im Zweifel, so läßt man den Patienten pressen; man sieht dann deutlich die Vorwölbung der Bauchfellfalte.

Bestehen infolge früherer Operationen oder vorausgegangener entzündlicher Prozesse Verwachsungen im perivesikalen Gewebe, so kann die Freilegung be-

---

[1]) Der Fall ist s. Z. von Sick in Hamburg mitgeteilt.

sondere Schwierigkeiten machen. Wird das Bauchfell hierbei verletzt, so muß die Öffnung sogleich durch exakte Naht wieder verschlossen werden. Die Symphyse selbst darf nicht allzusehr freigelegt werden; namentlich vermeide man unnötiges Vordringen in den hinter ihr gelegenen Raum, der mit lockerem Fettgewebe und Venengeflechten angefüllt ist. Über die Kommunikation der prä- und perivesikalen Spalträume ist in der anatomischen Einleitung besonders gedacht (s. S. 270).

Die Blutung pflegt für gewöhnlich keine erhebliche zu sein. Bei der Inzision der Blasenwand trifft man zunächst auf das venöse Geflecht, welches die Blasenmuskulatur umgibt. Die Hauptstämme verlaufen außen in longitudinaler Richtung, weshalb der Längsschnitt als der schonendere anzusehen ist. Ob die quere Inzision der Blase besseren Zugang schafft, bleibt dahingestellt. Allerdings erleichtert sie die nachher folgende Naht der Blasenwand. Kleine spritzende Arterien der Muskulatur und Schleimhaut werden mit Schiebern gefaßt und unterbunden. Die Dicke der Blasenwand ist nicht nur nach dem Füllungsgrad der Blase, sondern auch absolut recht verschieden. Bei sehr starken Wandungen, wie wir sie z. B. bei Prostatahypertrophie sehr häufig finden, ist der Einstich manchmal erschwert. Straffes Anziehen der Haltefäden und ein scharfes spitzes Messer sind erforderlich, um die Dicke der Muskulatur und Schleimhaut in einem Schnitt zu durchdringen. Ein viel unangenehmeres, auch prognostisch ungünstiges Vorkommnis bildet eine abnorme Dünne der Blasenwand. Sie kann so zart und brüchig sein, daß die Anlegung der Naht erheblich erschwert wird. Man muß sich damit behelfen, daß man möglichst das perivesikale Fettgewebe mit zur Deckung der Naht benutzt. Technische Schwierigkeiten verursacht auch starke Fettleibigkeit des Patienten, ein gerade bei Blasenoperationen nicht seltener Befund. Man ist gezwungen, unter diesen Umständen den Bauchdeckenschnitt länger zu machen wie gewöhnlich, vor allem aber bringe man den Patienten in recht steile Beckenhochlagerung.

Handelt es sich darum, eine möglichst gute Übersicht des Inneren des Blasenhohlraumes zu gewinnen, so ist von vornherein der eigentliche Blasenschnitt größer, d. h. vom oberen Rande der Symphyse bis zum Vertex hin anzulegen. Um die Wände der geräumigen Blasenhöhle selbst zu entfalten und namentlich den Fundus und die seitlichen Rezessus dem Auge zugänglich zu machen, werden vier breite stumpfe Haken unter Anziehung der seitlichen Haltefäden in das Blasenlumen selbst eingeführt, wie dies aus Fig. 215 ersichtlich ist. Da es sich stets um eine beträchtliche Tiefe des Operationsgebietes handelt, sind besonders lange Haken erforderlich mit unten abgerundeten glatten Enden, die bis zum Blasenboden reichen müssen. Bei richtiger, d. h. rechtwinkliger Haltung gelingt es so, alle Teile des Fundus gut zu übersehen. Man hat besondere Instrumente konstruiert, die selbsttätig die Spreizung und Entfaltung der Blasenwände bewerkstelligen sollen. Sie ersetzen jedoch alle nicht die Hilfe geschickter Assistentenhände, da die Stellung der Haken häufig je nach Art der operativen

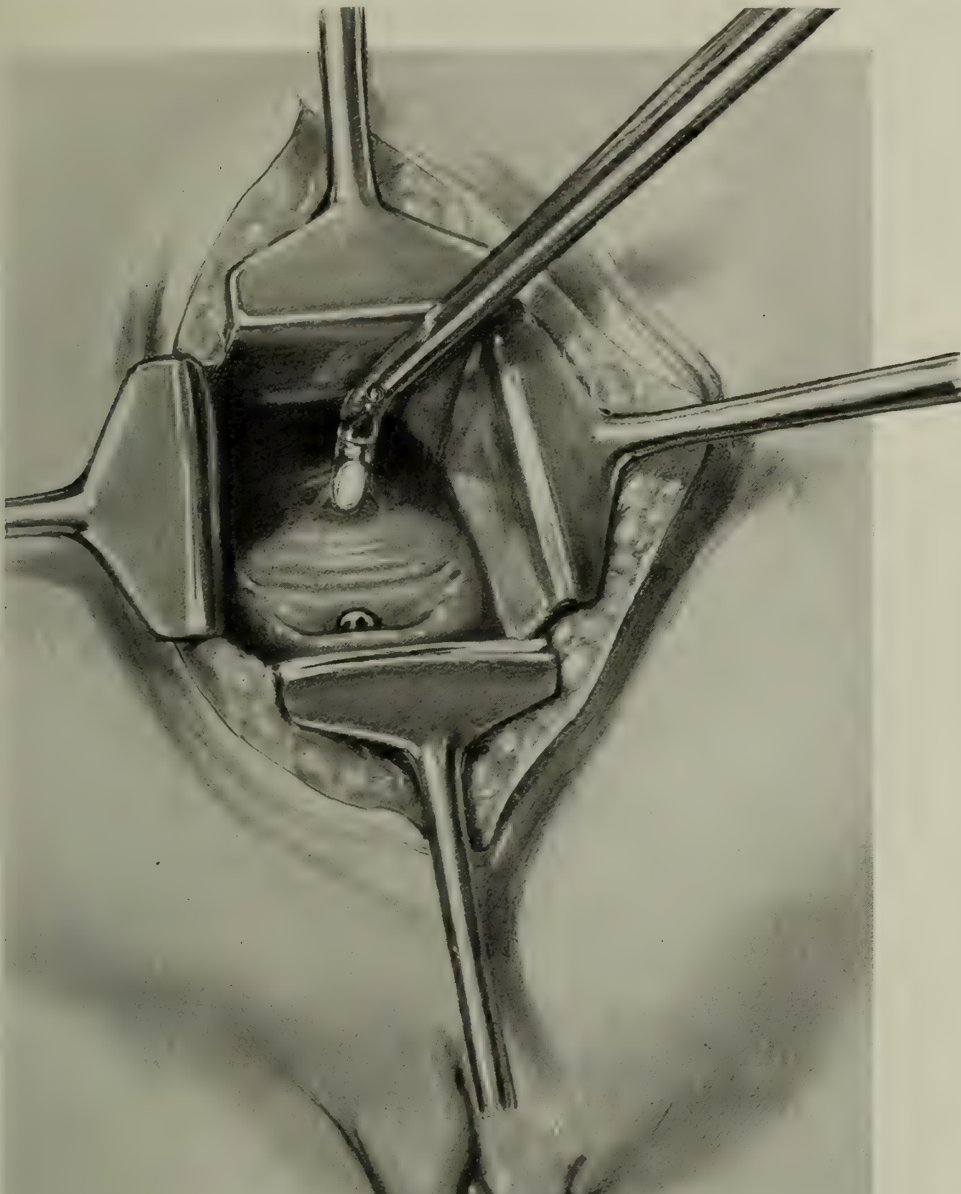


Fig. 242. Sectio alta.
Vier große stumpfe Haken drängen die Blasenwände auseinander. Zur Beleuchtung dient ein Zystoskop. Die Spitze des in die Harnröhre eingeführten silbernen Katheters erscheint im Orificium intern. urethr.

Maßnahmen gewechselt werden muß. Besonders wichtig ist eine gute Beleuchtung des Blasenbodens. Für die Tiefe des durch die Haken gebildeten Schachtes reicht, auch bei günstiger Stellung des Tisches, das gewöhnliche Licht des Operationssaales meist nicht aus. Besondere Beleuchtungsapparate sind, wenn es sich um Erkennung von Einzelheiten im Blasenboden handelt, deshalb kaum zu entbehren. Man verwendet am besten eine sogenannte Scheinwerferlampe, die so gestellt wird, daß ihre Strahlen direkt in die Tiefe der Wundhöhle eindringen können; wer mit der Stirnlampe zu operieren gewöhnt ist, wird auch mit dieser auskommen. Unter Umständen kann auch das Zystoskop, wie in Fig. 242 abgebildet, zur Beleuchtung des Blasenbodens benutzt werden. Wichtig für die Orientierung ist die Erkennung der Ureterenmündungen, die bei eröffneter Blase meist viel schwieriger ist, wie im zystoskopischen Bilde. Manchmal bemerkt man sie erst an den heraustretenden Harntropfen. Die Sondierung der Ureteren von der eröffneten Blase aus wird unter Umständen erforderlich, so z. B. bei Resektionen der Teile der Blasenwand, die ihren Mündungsstellen benachbart sind (S. 298). Auf Divertikel und Rezessus ist besonders zu achten, wenn man auf Fremdkörper und Steine fahndet. Der hinter der vergrößerten Prostata gelegene Rezessus ist schwer zu übersehen, man tastet ihn am besten mit dem Finger ab. Es kann sonst leicht vorkommen, daß in ihm befindliche Steine übersehen werden und zurückbleiben.

Die Exstirpation von Blasengeschwülsten.

1. Gestielte Tumoren.

Zur operativen Entfernung der gestielten Tumoren ist eine partielle Resektion der Blasenschleimhaut erforderlich. Sitz, Größe und äußere Gestalt der Geschwülste ist vorher zystoskopisch genau festgestellt. Auch über das Vorhandensein kleiner Tochtergeschwülste orientiert der innerhalb der intakten, gut entfalteten Blase befindliche Spiegel besser wie der Einblick während der Operation. Am häufigsten finden wir die Papillome im Fundus der Blase. Die Feststellung ihres Lageverhältnisses zu den Ureteren ist praktisch am wichtigsten.

Was das Instrumentarium anlangt, so unterscheiden sich die zu intravesikalen Eingriffen benutzten Instrumente nur durch besondere Länge der Griffe von den sonst üblichen.

Nachdem die Blase durch den hohen Schnitt eröffnet ist, werden die langen Blasenhaken, wie vorher geschildert, eingesetzt und zwar so, daß der Tumor gut übersehen werden kann. Ist derselbe nicht zu groß, so fast man ihn mit einer Muzeuxschen oder ähnlich konstruierten Zange möglichst unten am Stiel, den man sich zwischen zwei Fingern abtastet. Zieht man die Zange nach oben, so spannt sich der Stiel und die ihn umgebende Schleimhaut an. Diese wird ringsum die Geschwulst vollständig im Gesunden umschnitten, wobei man sich in

genügender Entfernung vom Stiel halten muß. In der mehr oder weniger elliptisch anzulegenden Schnittlinie wird nunmehr die Schleimhaut von der darunterliegenden Muskularis getrennt. Während der Tumor mit dem umschnittenen Schleimhautbezirk mit der Zange kräftig nach oben gezogen wird, erfolgt die Ablösung der

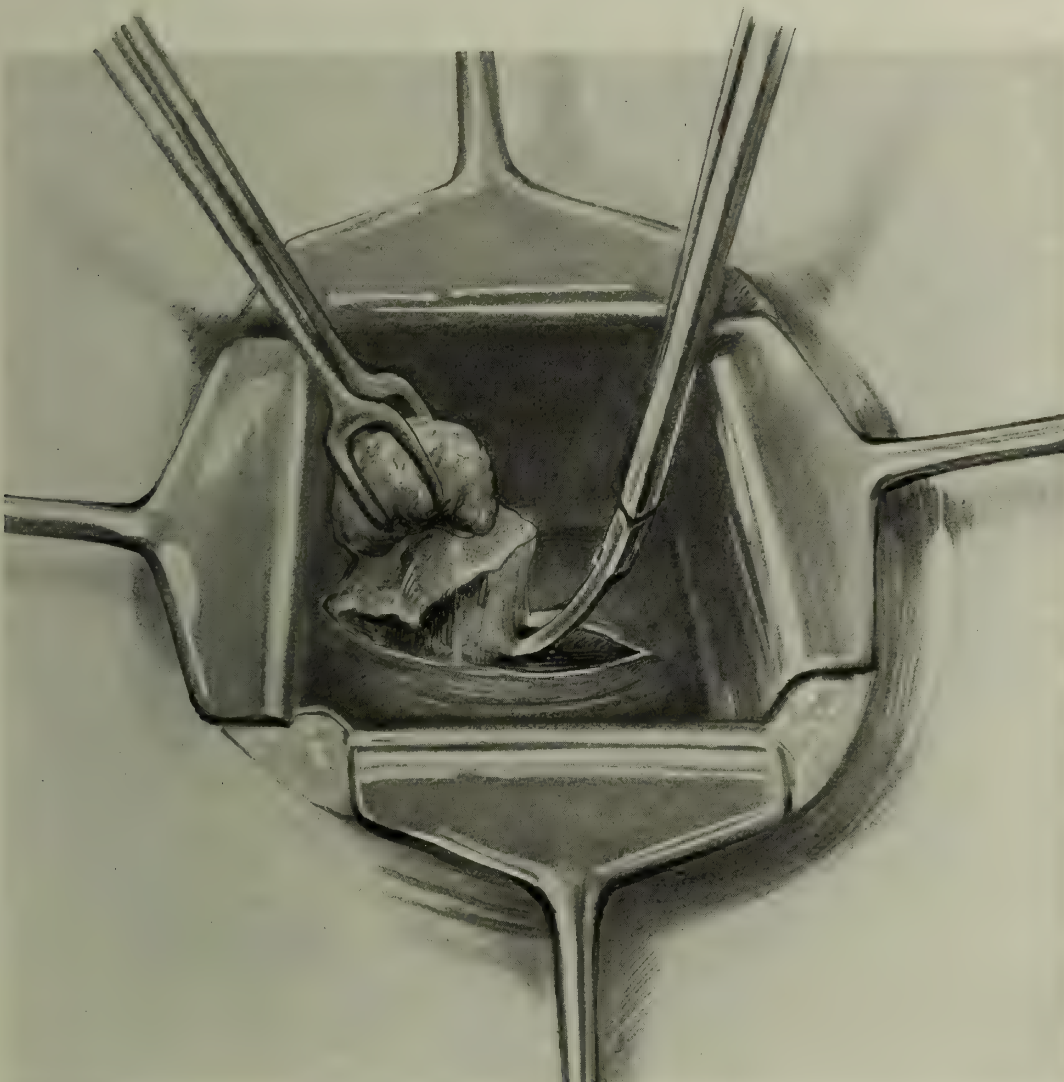


Fig. 243. Exstirpation eines Blasentumors.

Schleimhaut mittels kleiner, senkrecht zur Blasenwand geführter Schnitte mit Messer oder Schere, wie in Fig. 243 dargestellt ist. Die Blutung ist, sobald die Schleimhaut eingeschnitten wird, wenn auch nicht beträchtlich, so doch störend. Durch rasches fortwährendes Abtupfen mit langen Stieltupfern muß dem Operateur die

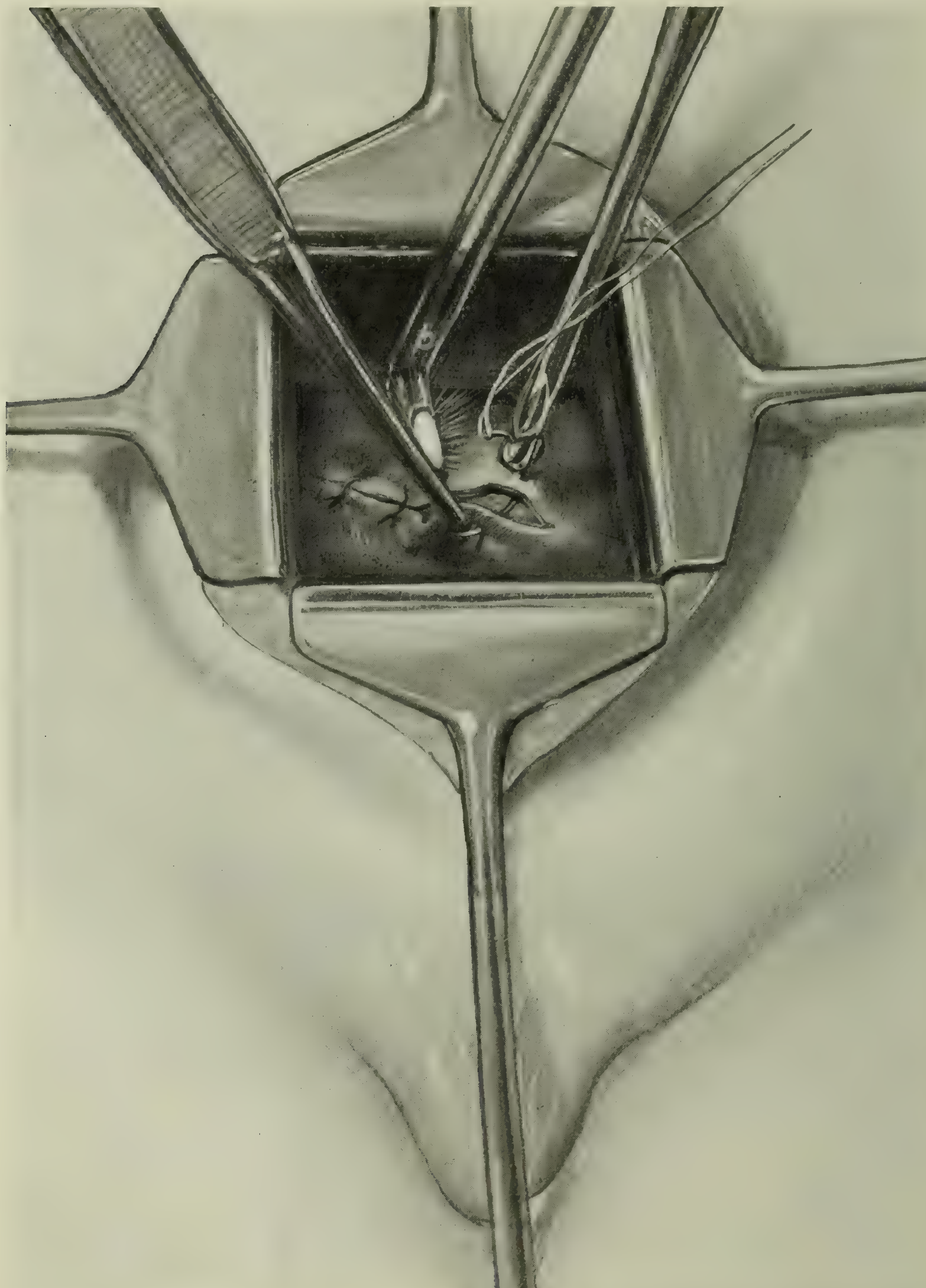


Fig. 244. Schleimhautnaht nach Tumorexstirpation.

Übersicht über das Operationsgebiet freigehalten werden. Zirkumzision und Exzision sind deshalb möglichst schnell vorzunehmen. Es folgt eine vorübergehende feste Tamponade der Schleimhautwunde, die mehr oder weniger klafft. Nach Entfernung derselben sieht man nach etwa spritzenden Gefäßen, die sich meist in der Stielgegend befinden. Dieselben werden mit langen Péaus gefaßt und nach Umstechung mit Katgut unterbunden. Die flächenhafte Blutung steht erst nach Anlegung der Schleimhautnaht, die mittels Katgutknopfnähten, wie in Fig. 244 bildlich dargestellt ist, erfolgt. Als Nadelhalter eignet sich besonders das sogenannte Schiefmaul. Die klaffenden Schleimhautränder werden mit der Pinzette gefaßt und mit einer stark gekrümmten Nadel durchstochen.

Man kann sich die Anlegung der Naht erleichtern, wenn man schon vor der Zirkumzision des Tumors einen oder mehrere Haltefäden durch die ganze Dicke des Schleimhautstiels legt und diesen dann vorsichtig oberhalb derselben durchtrennt. Um das Nachsickern des Blutes aus der Nahtlinie zu verhindern, empfiehlt sich eine vorübergehende Tamponade mit kräftiger Kompression der genähten Wunde. Jedenfalls soll die Naht des hohen Blasenschnittes nicht erfolgen, bis die Blutung steht. Die Blasennaht erfolgt in der vorher beschriebenen Art. Dauerkatheter wird eingelegt.

Von diesem Operationsverfahren werden verschiedene Abweichungen notwendig, die sich nach Sitz und Größe der Geschwulst, der Art ihrer Verbindung mit der Blasenwand und der Nachbarschaft mit den Ureteren richten.

Am leichtesten lassen sich die Geschwülste des Vertex und der oberen seitlichen Abschnitte der Blasenwand entfernen, wo sie jedoch relativ selten vorkommen. Durch Zug an diesen frei beweglichen Teilen der Wand läßt sich die Geschwulst mit ihrem Boden mehr oder weniger in die Bauchdeckenwunde einstellen und in relativ einfacher Weise exstirpieren. Je näher die Geschwulst am Blasenhalse sitzt, um so schwieriger ist ihre Entfernung. Unter Umständen muß man in solchen Fällen den queren Weichteilschnitt mit Durchschneidung der M. recti zu Hilfe nehmen (s. unten).

Die Größe der gestielten Blasengeschwülste kann so erheblich sein, daß der größte Teil des Blasenhohlraumes davon erfüllt scheint. Man geht nach Eröffnung der Blase sogleich mit dem Finger ein und sucht die Geschwulst möglichst aus der Wunde herauszuluxieren bzw. den Stiel zu umgreifen. Hierbei lösen sich meist unter mehr oder weniger starker Blutung große Teile des weichen, zottigen, schwammigen Gewebes ab, die man gewissermaßen mit der Hand abstreift. Die Blutung pflegt zu stehen, sobald der Stiel mit einer festen Klemme gefaßt und angezogen wird.

Umgekehrt macht man manchmal das Auffinden einer kleinen Geschwulst Schwierigkeiten, wenn nach Ablaufen der Blasenflüssigkeit ihre Zotten kollabieren und der Blasenwand anliegen.

Handelt es sich um mehr breitbasig aufsitzende Geschwülste, wie wir dies bei den flachen Papillomen finden, so wird durch Anziehen der Geschwulst mit

der Zange ein künstlicher Schleimhautstiel gebildet. Allerdings fällt der Defekt nach Zirkumzision und Exzision ziemlich groß aus, so daß oft ein vollständiges Zusammenziehen der Schleimhautwunde durch Naht unmöglich ist. Da in solchen Fällen die Blutung nicht exakt zu stillen ist, ist es ratsam, mittels eines Gazestreifens das Wundbett zu tamponieren und denselben durch einen kleinen Spalt der Sectio alta-Wunde herauszuleiten. Derselbe wird zwei Tage nach der Operation entfernt. Der kleine Spalt pflegt sich, während der Dauerkatheter noch liegen bleibt, rasch zu schließen.

Die Kauterisation größerer Wundflächen soll möglichst vermieden werden. Es stößt sich zuviel nekrotisches Gewebe danach ab und verstopft leicht den Dauerkatheter. Kleine vorhandene Tochtergeschwülstchen werden mittels Scherenschlags entfernt, die minimale Schleimhautwunde wird mit dem Kauter verschorft. Die Heilung intravesikaler Schleimhautwunden erfolgt relativ rasch, wovon man sich später durch den Blasenspiegel überzeugen kann.

Sitzt eine Geschwulst in unmittelbarer Nähe einer Uretermündung, so wird zunächst vom hohen Blasenschnitt aus ein Harnleiterkatheter in diesen eingeführt. Die Zirkumzision und Exzision der Geschwulst wird dadurch sehr erleichtert. Man kann den eigentlichen Schleimhautsaum der Uretermündung, falls diese zu dicht am Geschwulststiel sitzt, getrost mit exstirpieren, ohne daß eine Ureterplastik erforderlich wird. Man läßt in der Schleimhautnaht nur an der Stelle des Uretermundes eine Lücke.

Bei der Anlegung der Naht hüte man sich vor zu tief durchgreifenden Nähten, die unter Umständen den Ureter mitfassen können. Liegt ein Katheter in ihm, so ist dies um so leichter zu vermeiden. Manchmal mündet der Ureter mitten zwischen den Zotten eines flachen Papilloms. Die Einführung des Katheters ist dann meist nicht möglich, da die eigentliche Mündungsstelle überhaupt nicht zu erkennen ist. Man umschneidet die Schleimhaut wie sonst und trennt sie mit der Geschwulst von der Muskularis ab. Geht diese nicht auf die Muskelschicht über, so braucht man auf die Versorgung des Ureters keine weitere Rücksicht zu nehmen, als die, bei der nachfolgenden Naht eine genügend große Stelle offen zu lassen. Der Uretermund pflegt sich von selbst wieder zu bilden. Ich habe so behandelte Fälle noch nach Jahren wieder untersucht und keine Störung des normalen Harnabflusses durch Narbenkontraktur gefunden, vielmehr war der operierte Ureter zystoskopisch kaum vom gesunden zu unterscheiden. Eine plastische Versorgung des vesikalen Ureterendes kommt nur in Frage, wenn eine Resektion der ganzen Dicke der Blasenwand erforderlich wird.

2. Solide Geschwülste der Blasenwand.

Die Entfernung solider Geschwülste der Blasenwand erfordert eine mehr oder weniger ausgedehnte Resektion der Blasenwand in ihrer ganzen Dicke. Um sich einen bequemen Zugang zur Blase zu verschaffen, kann man auch den queren

Weichteilschnitt mit Durchschneidung der Mm. recti wählen. Unter Umständen kommt die Laparotomie in Frage.

Die quere Durchtrennung der Bauchdecken ist in Fig. 245 dargestellt. Der Hautschnitt verläuft in leicht bogenförmiger Richtung (nach unten konvex) quer-

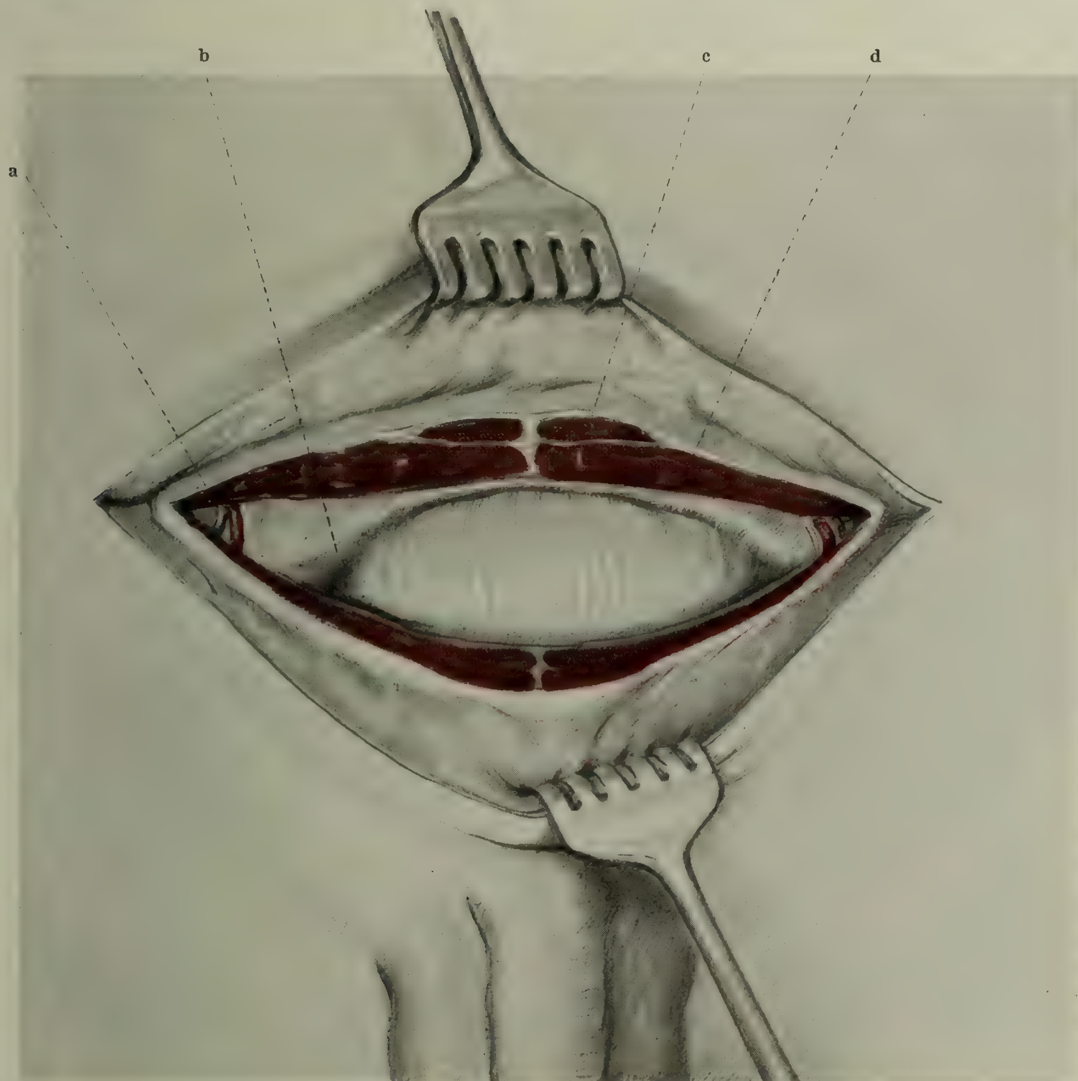


Fig. 245. Querschnitt durch die Bauchdecken oberhalb der Symphyse.

a) Vasa epigastrica. b) Umschlagsfalte des Peritoneums. c) M. pyramidalis. d) M. rectus.

fingerbreit oberhalb der Symphyse. Nach Durchtrennung des Unterhautfettgewebes erscheint die Aponeurose des Rektus, die in querer Richtung durchschnitten wird, ebenso wie die Muskelfasern der Mm. pyramidales und recti, bis man auf die hintere Rektusscheide gelangt, die in gleicher Richtung durchtrennt wird. Damit

die durchschnittenen Rektusbäuche nach oben nicht zu weit zurückweichen, schlingt man sie mittels durchgreifender Seidenfäden an. In den seitlichen Wundwinkeln erscheinen die Vasa epigastrica, die geschont werden. Man schiebt nun vorsichtig mit einem Tupfer das prävesikale lockere Fettgewebe, in dem sich die Umschlagsfalte des Bauchfelles befindet, nach oben und kann sich so in großer Ausdehnung die Blasenkuppe völlig extraperitoneal freilegen. Für gewöhnlich läßt sich das Bauchfell leicht von der Blase abstreifen. Die Übersicht über das Operationsgebiet ist, wenn die Weichteile durch geeignete Haken zurückgezogen werden, eine ganz vorzügliche. Die Resektion der Blasenwand kann in solchen Fällen, in denen eine fühlbare Geschwulst am Blasenscheitel sitzt, von außen nach innen vorgenommen werden. Man umschneidet die Geschwulst im Gesunden je nach ihrer Lage in der queren oder Längsrichtung möglichst so, daß ein ovaler Wunddefekt entsteht. Ist die Blase an einer Stelle eröffnet, so entleert man die Blasenflüssigkeit durch den Katheter, geht mit dem Finger in den Blasenhohlraum ein und tastet sich die Ausdehnung der die Wand durchsetzenden Geschwulst ab. Unter Führung des Fingers wird die Resektion der Wand vollendet. Die Blasennaht erfolgt in der vorher beschriebenen Weise in zwei Etagen. Zum Schluß wird die quere Bauchwandwunde schichtweise zugenäht, wobei besondere Sorgfalt auf sichere und feste Naht der Rektusmuskulatur und seiner Scheide zu legen ist. In der Mittellinie bleibt eine kleine Lücke zum Einführen eines Drainrohres in den prävesikalen Raum.

Bei infiltrierenden Geschwülsten kann das Peritoneum mit dem Vertex fest verlötet sein. Man eröffnet am besten sogleich das Peritoneum — ehe man die Blase eingeschnitten hat —, umschneidet den mit der Blasenwand verwachsenen Teil und schließt die Bauchhöhle wieder durch exakte Naht. Sodann erfolgt die Resektion der Blasenwand mitsamt dem Peritonealüberzug.

Bei großen Blasenwandtumoren, z. B. Sarkomen, besonders wenn sie mehr von der hinteren oberen Wand ausgehen, kann die primäre Laparotomie notwendig werden. Durch einen Längsschnitt, der vom Nabel abwärts bis zur Symphyse reicht, wird bei steiler Beckenhochlagerung meist genügende Übersicht geschaffen. Unter Umständen wird der quere Bauchwandschnitt anzuwenden sein. Die freie Bauchhöhle wird durch eingelegte große Kompressen gut geschützt. Große stumpfe Wundhaken müssen die Weichteile gehörig auseinanderhalten. Die Blasenwand wird transperitoneal von außen nach innen reseziert. Mittels des eingeführten Katheters tastet man sich am besten die Stelle, an der man einschneiden will. Im übrigen verfährt man wie oben angegeben. Nach der Blasennaht wird auch das Bauchfell vollständig zugenäht. Gummidrain nur in den prävesikalen Raum.

Sitzt die Geschwulst mehr in den unteren seitlichen Abschnitten der Blasenwand oder im Fundus, so muß die Resektion der Blasenwand von innen nach außen erfolgen.

Hat man den queren Blasenschnitt angewandt, so werden die Wände durch mehrere starke Haltefäden angeschlungen und auseinandergezogen (Fig. 246) so

daß der Blasenhohlraum weit klafft und die herausgezogenen Wundränder über der Bauchwunde zu liegen kommen. Durch Einsetzen der Blasenhaken wird die Geschwulst gut eingestellt. Mit dem Finger tastet man sich die Grenzen der Infiltrationszone ab und legt außerhalb derselben den zirkulären oder ovalären Schleimhautschnitt, der weiter in die Tiefe durch die Muskulatur zu führen ist. Hat man erst an einer Stelle die ganze Dicke der Wand durchschnitten, so wird das weitere Vorgehen leichter. Man faßt den Geschwulstboden fest mit einer Zange, hebt ihn dadurch an und umschneidet die Geschwulst in der ganzen Dicke der Wand, am besten mittels kleiner Scherenschläge, die senkrecht zur Blasenwand zu führen sind. Durch Zurückweichen der elastischen Blasenwand ist der entstandene Defekt

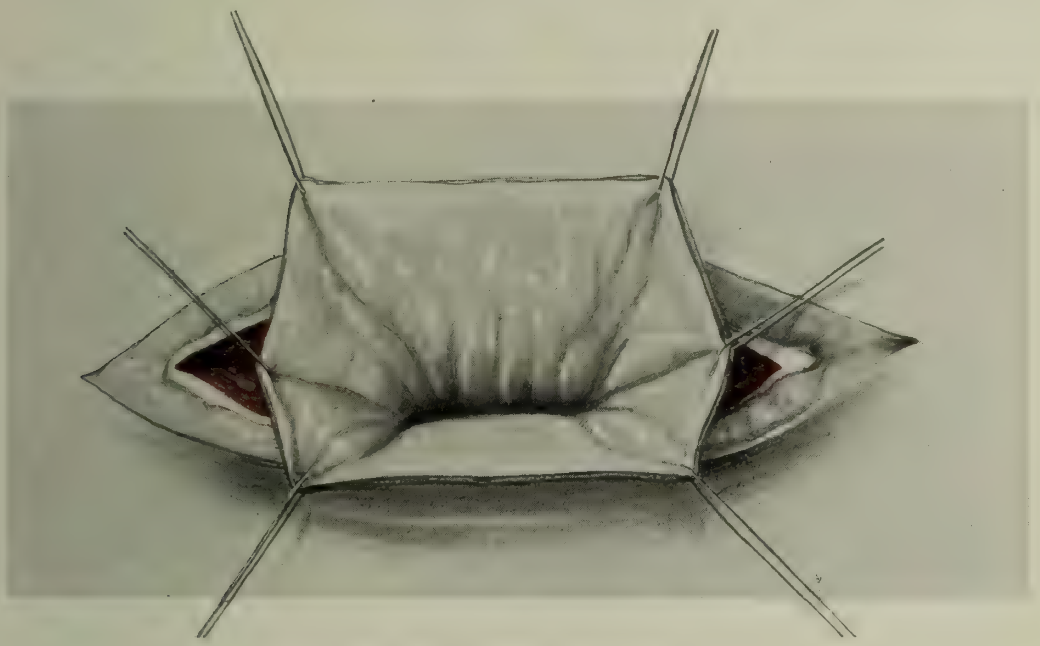


Fig. 246. Querer Blasenschnitt.

viel größer als der angelegte Schnitt. Ist man im Zweifel über die Vollständigkeit der Resektion, so fühlt man mit dem Finger nach. Harte karzinomatöse Partien der Wand sind deutlich zu fühlen und werden nachträglich mit Pinzette und Schere entfernt. Die Blutung ist meist erheblich. Temporäre Tamponade der Blasenwandwunde erleichtert die Übersicht und Blutstillung. Der Defekt wird möglichst durch durchgreifende Katgutnähte, die Schleimhaut und Muskularis durchdringen, geschlossen. Ist ein vollständiger Schluß infolge zu starken Auseinanderweichens der Wundränder nicht möglich, so wird mittels eines schmalen Gazestreifens tamponiert, der dann durch eine Lücke der genähten Sectio alta-Wunde herausgeleitet wird. Gleichzeitig kann ein Gummidrain eingeführt werden (Fig. 241), welches, nachdem der Gazestreifen am zweiten Tage entfernt ist, unter Umständen noch

länger liegen bleibt und zur Spülung dient. Der Dauerkatheter bleibt liegen, bis sich die Blasenwunde geschlossen hat.

Bei derartigen Operationen kommt die Aufblähung des Rektums mittels des Kolpeurynters sehr zustatten.

Handelt es sich um die Resektion eines den Ureteren benachbarten Abschnittes der Blasenwand, so ist folgendermaßen zu verfahren:

Wenn irgend möglich, wird ein Katheter in den Harnleiter eingeführt, der gut zur Orientierung dient und gleichzeitig den Harn während der Operation nach außen ableitet. Bei der Durchschneidung der Blasenwand findet man so leicht den intramural verlaufenden Ureter, der zunächst nicht durchtrennt, sondern mittels Fadens angeschlungen wird. Man läßt den Ureter möglichst im Zusammenhange mit dem zu resezierenden Stück der Blasenwand. War die Einführung des Katheters aus irgend einem Grunde nicht möglich, so muß man vorsichtig präparieren. Meist fühlt man mit dem Finger den elastischen Strang des Harnleiters, der beim Anziehen des umschnittenen und losgelösten Teiles der Blasenwand wie ein Stiel sich anspannt. Ehe der Ureter durchtrennt wird, überzeugt man sich davon, ob die Blasenwand vollständig im Gesunden umschnitten ist, oder ob in der Tiefe der Wunde noch verdächtiges verhärtetes Gewebe zu fühlen ist, was noch der Entfernung bedarf. Der Ureter wird nun schräg durchschnitten, unmittelbar oberhalb seines Eintrittes in die infiltrierte Blasenwand. Es ist für gewöhnlich nicht nötig, ein längeres Stück des Ureters selbst zu entfernen, da Blasengeschwülste meist nicht auf ihn übergreifen. Seine Wiedereinpflanzung in die Blasenwunde macht infolgedessen keine erheblichen Schwierigkeiten. Es genügt, wenn man seinen Schleimhautsaum, den man durch einen Längsschnitt durch die vordere Wand zum größeren Klaffen bringen kann, mittels zwei oder drei feiner Katgutknopfnähte an der Blasenschleimhaut fixiert. Man näht ihn an der Stelle der Resektionswunde ein, wo er nach Loslassen jedes Zuges von selbst liegen bleibt. Es folgt der Verschluß der Resektionswunde der Blasenwand durch tiefgreifende Katgutknopfnähte. Bleibt ein kleiner Spalt offen, so wird ein tamponierender Gazestreifen, wie oben geschildert, eingelegt. Zum Schluß wird die hohe Blasenwunde durch Naht geschlossen.

Es kann vorkommen, daß der Ureter, dessen Sondierung nicht möglich war, auch während der Resektion der Blasenwand nicht auffindbar ist, so daß die Stelle seiner Durchtrennung nicht mit Sicherheit festgestellt werden konnte. In einem solchen Fall lasse man die Resektionswunde vollständig offen und tamponiere. Ich habe es mehrfach erlebt, daß auch unter solchen Umständen glatte, ungestörte Einheilung des Harnleiters erfolgen kann.

In den meisten Fällen von kleineren umschriebenen Geschwülsten der unteren seitlichen Blasenwand und des Grundes wird man mit der Resektion von innen nach außen auskommen. Bei ausgedehnter Geschwulstbildung im Blasenboden und am Blasenhals kommt — sofern es sich überhaupt um operable Tumoren handelt — nur die Totalexstirpation der Blase in Frage (s. unten S. 305).

Über den operativen Zugang zur Blase vom Damm aus siehe das Kapitel der Harnröhre (Sectio mediana) S. 341.

Endlich sei hier noch auf die Freilegung des Blasenbodens auf ischiorektalem Wege hingewiesen. (Näheres darüber s. Operationen an den Samenblasen, S. 388.)

Die Zystostomie und Blasenfistel.



Fig. 247. Zystostomie.

Die vorübergehende oder die dauernde Ableitung des Harns auf einem direkt durch die Bauchdecken angelegten Wege kann aus verschiedenen Gründen notwendig werden. Inoperable Tumoren der Blase und Prostata, schwere entzündliche Prozesse und ausgedehnte Verletzungen derselben werden gelegentlich die Veranlassung hierzu geben; häufig wird auch eine Blasenfistel zur zeitweiligen Ableitung des Harns nach Operationen an der Harnröhre (bei Hypospadie, Resektionen usw.) angelegt.

Die Zystostomie wird folgendermaßen ausgeführt:

Haut- und Bauchdeckenschnitt, Freilegung des Blasenscheitels wie bei der Sectio alta (s. S. 282). Die Länge des Blasenschnittes richtet sich nach dem vorzunehmenden Eingriff. Das Wesentliche der Operation besteht in der Vernähung der Blasenschleimhaut mit der äußeren Haut. Während die Blasenwundränder mittels Haltefäden hochgezogen werden, durchsticht die Nadel Haut und Blasenwand in ihrer ganzen Dicke (inklusive Schleimhaut), so daß beim Knüpfen der Fäden Haut- und Schleimhautwundrand

aneinanderliegen. Die Öffnung wird meist so groß angelegt, um ein Gummidrain oder einen tamponierenden Gazestreifen aus der Blase herausleiten zu können. Die Bauchdeckenwunde wird durch einige Situationsnähte verkleinert (Fig. 247).

Handelt es sich um die Anlegung einer eigentlichen Blasenfistel, so kommen zwei Verfahren in Betracht, entweder die Einführung eines Katheters mit

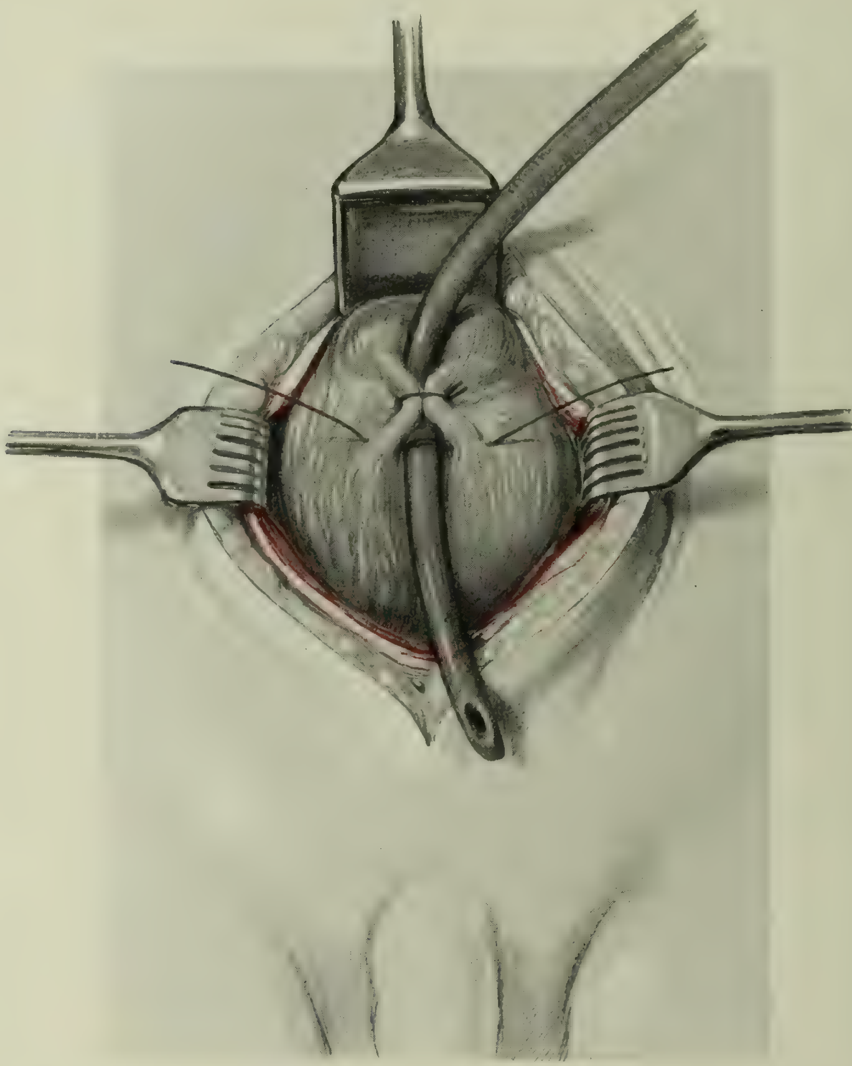


Fig. 248. Schrägfistel. Einstülpen des Katheters in eine Falte der vorderen Blasenwand.

Hilfe eines durch die Bauchwand gestoßenen Troikarts oder die Herstellung eines Schrägkanals nach Art der Witzelschen Magenfistel.

Das erstere Verfahren, welches sehr einfach ist, wird namentlich bei vorübergehender Drainage der Blase angewandt. Die Ausführung ist ähnlich wie die S. 281

beschriebene Punktion der Blase. Vorbereitung und Lagerung des Patienten siehe dort. Man sticht einen starken, etwas gebogenen Troikart von der Mittellinie, querfingerbreit oberhalb der Symphyse, aus direkt von vorn nach hinten durch die

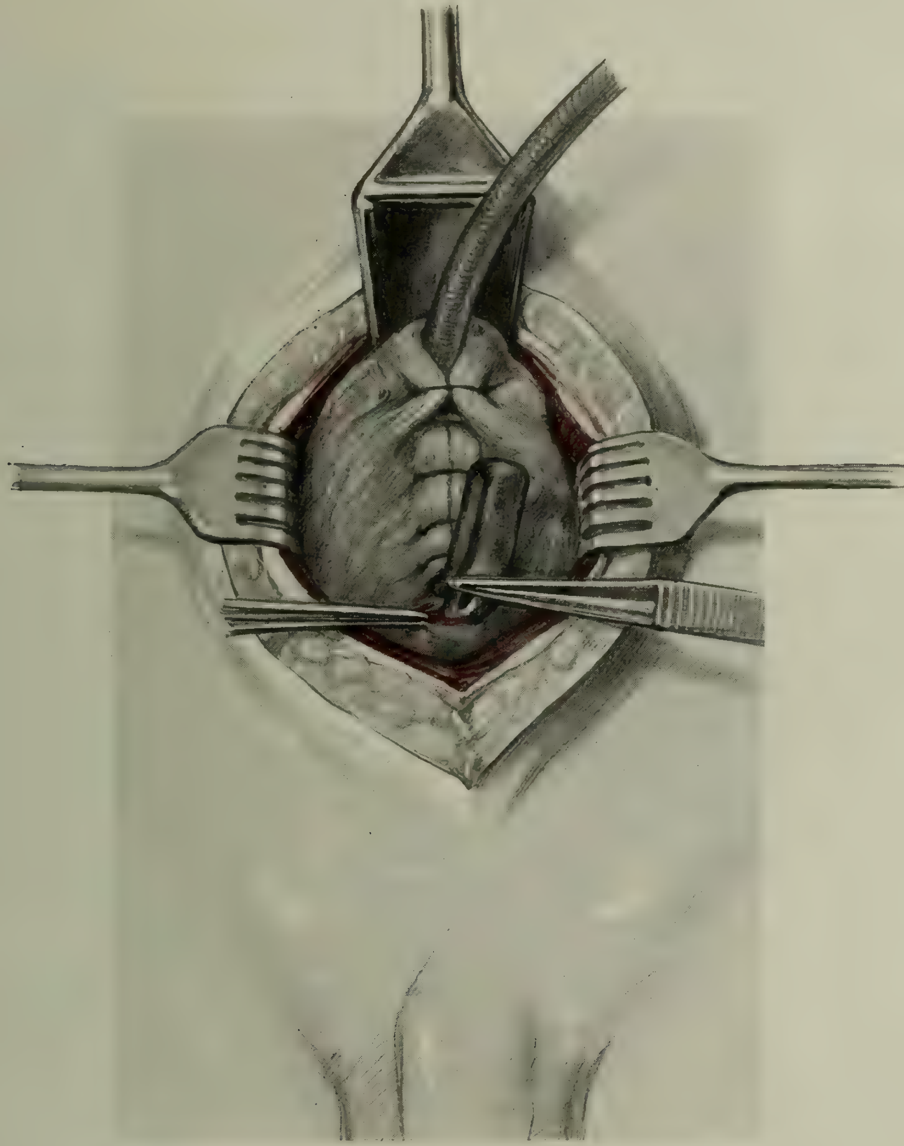


Fig. 249. Schrägfistel. Einführen der Katheterspitze in das Blasenkavum.

Bauchwand in den Blasenhohlraum; oder man kann auch, um eine Art Schrägkanal herzustellen, seitlich von der Mittellinie einstechen und dann den Troikart schräg durch die Bauchwand zur Blasenkuppe führen. Liegt die Spitze des Instrumentes frei in der Blasenhöhle, wird der Stachel des Troikarts herausgezogen und durch

die liegenbleibende Hülse ein Nelatonkatheter in die Blase eingeführt. Man kann auch diese über den gut fixierten Katheter zurückstreifen, so daß nur der Gummikatheter die Blase drainiert.

Sicherer und vor allen Dingen auf die Dauer besser funktioniert die nach Freilegung der Blasenkuppe hergestellte Schrägfistel, die in Fig. 248—250 dargestellt ist. Man macht sich zunächst in der bei der Sectio alta beschriebenen Art den Blasenscheitel gut zugänglich. Die Peritonealfalte wird möglichst nach oben geschoben, so daß ein größerer Abschnitt der Blasenwand extraperitoneal zu liegen kommt. Der zur Drainage verwandte Nelatonkatheter wird in der Längsrichtung über den Blasenscheitel gelegt, wie dies Fig. 248 zeigt, und mittels intramuskulär gelegter Nähte in eine Falte der Blasenwand eingebettet. Das vordere Ende des Katheters bleibt zunächst frei, bis diese Naht beendet ist. Dann wird an ihrem unteren Ende ein kleines Loch durch die ganze Dicke der Blasenwand mit der Spitze des Messers geschnitten und durch dieses die Spitze des Katheters in das Blasenkavum eingeführt (Fig. 249). Die erste Naht kann durch eine zweite Einstülpungsnaht versenkt werden. Darüber werden die Bauchdecken durch schichtweises Vernähen fest geschlossen (Fig. 250), bis auf einen kleinen Spalt im oberen Wundwinkel, aus dem der Katheter heraustritt. Der Katheter wird nach Bedarf gewechselt. Man erhält so einen dauerhaften, gleichzeitig gut schließenden Kanal zur ständigen Entfernung des Harns auf suprapubischem Wege.

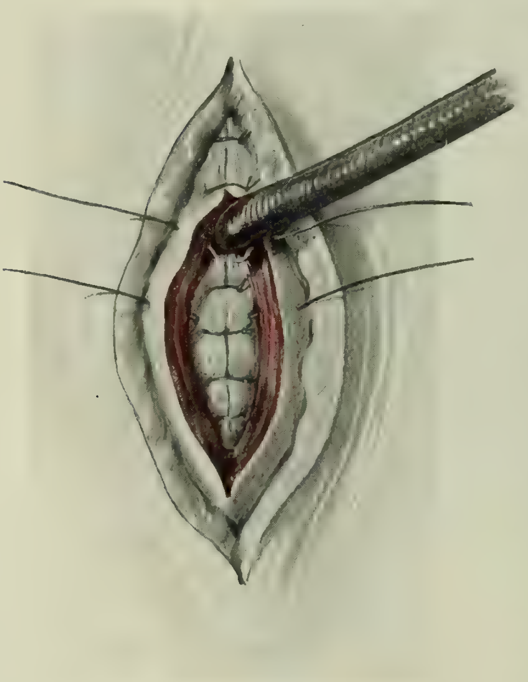


Fig. 250. Schrägfistel.
Naht der Bauchwunde.

Das Verfahren eignet sich besonders zur Anwendung bei inoperablem Prostatakarzinom. Man kann den Patienten auf diese Weise auf längere Zeit hin ein erträgliches Dasein verschaffen und sie von den Qualen der ungenügenden und erschwerten Harnentleerung durch die verengerte Harnröhre befreien. Ich habe ein monatelanges gutes Funktionieren derartiger Fisteln gesehen.

Operationen bei zystischer Dilatation des vesikalen Ureterendes.

Infolge abnormer Ausmündung des Harnleiters bzw. Verengerung seines vesikalen Ostiums kann es zu einer mehr oder weniger hochgradigen sackartigen Erweiterung seines intramural gelegenen Abschnittes kommen, der sich unter Vor-

wölbung der Blasenschleimhaut zystenartig in die Blase vorstülpen kann. Derartige Fälle, die früher wohl nur von den pathologischen Anatomen post mortem festgestellt worden sind und in hochgradiger Form als sogenannte Doppelblasen beschrieben worden sind, können heutzutage durch die zystoskopische Untersuchung auch im beginnenden Stadium wohl diagnostiziert werden. Klinisch verlaufen diese Anomalien unter dem Bilde der gestörten Harnentleerung, schwerer Tenesmen usw., die eine chronische Zystitis, Fremdkörper u. dgl. vortäuschen können.

Die nebenstehende Abbildung (Fig. 251) ist nach einem von mir kürzlich beobachteten und operierten Fall gezeichnet. Zystoskopisch läßt sich erkennen, wie bei jeder Harnentleerung das im ruhenden Zustande rüsselförmig hervorragende vesikale Ureterende sich wie ein strotzend gefülltes Euter in die Blase vorstülpt. Die Wand des Tumors ist durchscheinend dünn, sein zystischer Charakter an der wechselnden Füllung deutlich zu erkennen. Die Erkrankung kann sowohl einseitig wie doppelseitig vorkommen.

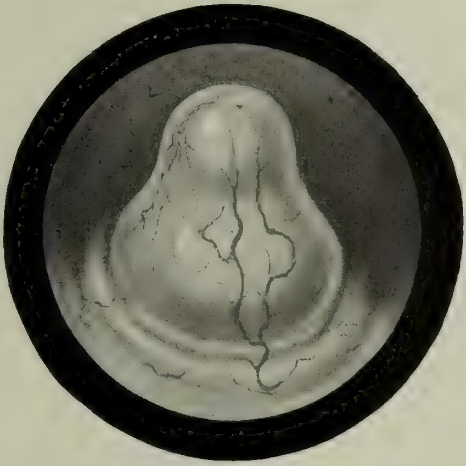


Fig. 251. Zystoskopisches Bild einer zystischen Dilatation des vesikalen Ureterendes.

Die Radikaloperation besteht in der Abtragung der Zystenwand, die aus einer Duplikatur der Mukosa der Blase und des Ureters gebildet wird, und Wiedervereinigung der eigentlichen Ureterschleimhaut mit der der Blase. Den bequemsten Zugang zum Operationsgebiet und die beste Übersicht schafft die Eröffnung der Blase durch den hohen Schnitt. Derselbe wird in der S. 282 geschilderten Weise ausgeführt. Durch vier in die Blase eingeführte Haken stellt man sich den zystischen Tumor gut ein (Fig. 252).

Man faßt die Spitze der rüsselförmigen Geschwulst mit zwei Péans so, daß die feine Uretermündung zwischen den Klemmen liegt. Mit Sonden wird das enge Ostium, während Assistenten die Klemmen anziehen, so weit gedehnt, daß ein starker Ureterkatheter eingeführt werden kann. Auf diesem wird zunächst die vordere Wand des Sackes gespalten, wobei man die Duplikatur der Schleimhaut deutlich erkennt. Um ein Zurückgleiten der eigentlichen Ureterschleimhaut zu verhindern, schlingt man diese am besten mit einer Fadenschlinge an, wie aus den Skizzen ersichtlich ist. Man spaltet die Zystenwand so weit, bis man das Niveau des Blasenbodens erreicht hat. Um die ganze Zystenwand bequem abtragen zu können, spaltet man auch — entsprechend dem vorderen Schnitt — die hintere Wand, so daß nun zwei freie Schleimhautzipfel bestehen. Es folgt nun die zirkuläre Umschneidung der Zipfel an ihrer Basis und die Vereinigung der Schleimhautwundränder des Ureters und der Blase durch einige feine Katgutnähte. Handelt

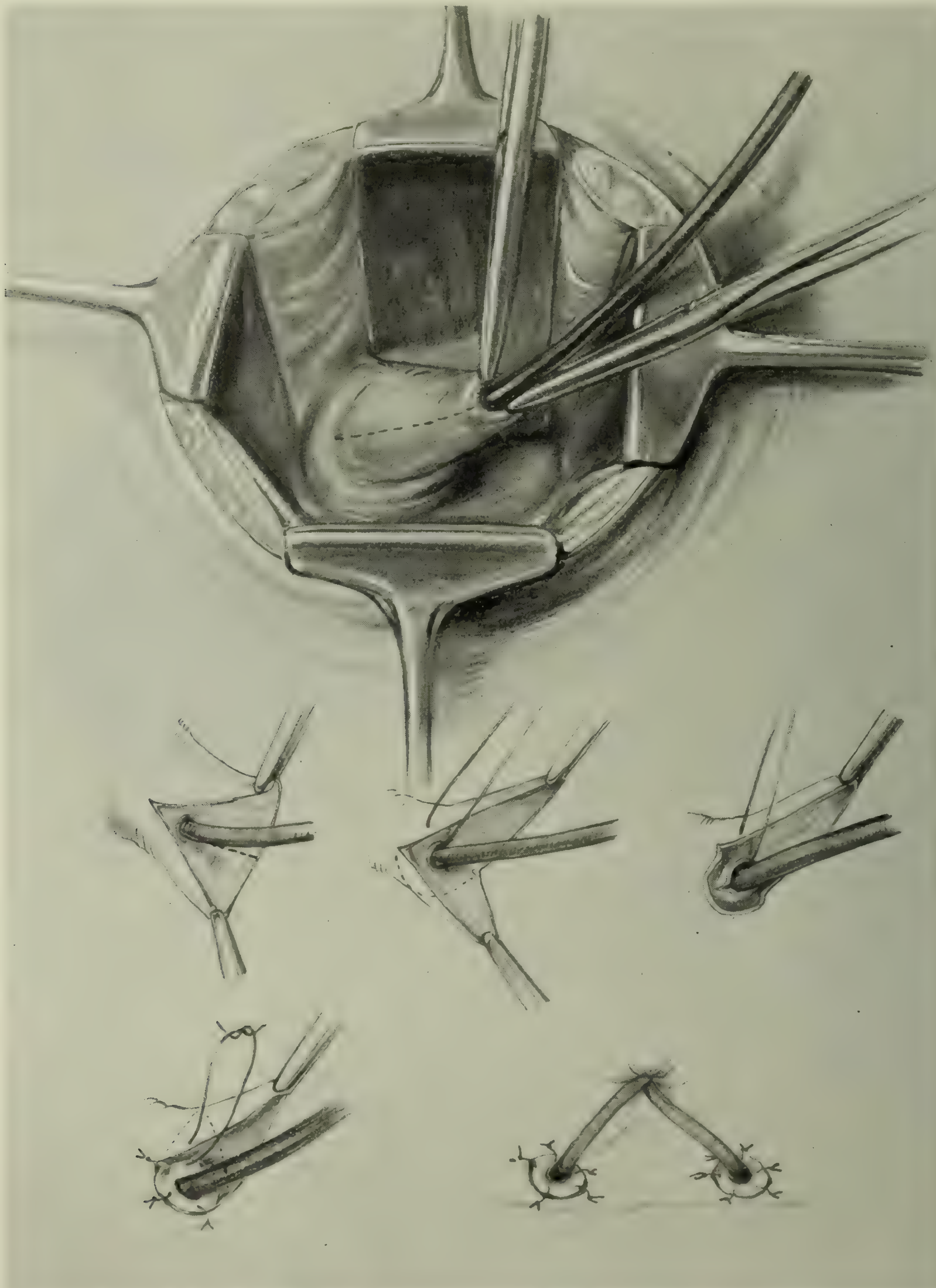


Fig. 252. Operation bei zystischer Erweiterung des vesikalen Ureterendes.

es sich um doppelseitige Erkrankung, so wird auf der anderen Seite ebenso verfahren (wie im Falle, der in der Zeichnung wiedergegeben ist). Zur Ableitung des Harns kann man die Ureterkatheter, deren Enden retrograd durch die Harnröhre herausgeführt werden, einige Tage liegen lassen. Hierauf wird die Blase durch exakte Naht verschlossen, desgleichen die Bauchwunde.

Das richtige Funktionieren der Ureterdauerkatheter muß dauernd überwacht werden; bei etwaiger Verstopfung sind sie sogleich zu entfernen.

Im Anfangsstadium der Erkrankung, d. h. wenn noch kein größerer zystischer Tumor besteht, kann man versuchen, auf endovesikalem Wege mit dem Operationszystoskop das verengte Ostium zu dehnen oder auch mit einem schneidenden Instrument zu spalten. Allerdings wird die Möglichkeit eines Rezidivs nicht mit der Sicherheit vermieden, die die radikale Exzision gibt.

Bei Frauen hat man auch vorgeschlagen, die Harnröhre zu dehnen, den zystischen Tumor mit einer Zange zu fassen und aus der Harnröhre so weit vorzuziehen, daß die Abtragung vor der äußeren Harnröhrenmündung erfolgen kann. Ich halte die Methode für nicht empfehlenswert. Übersicht, Exaktheit und Asepsis lassen viel zu wünschen, und die postoperativen Störungen nach derartiger Zerrung des Blasenbodens und Dehnung der Harnröhre sind größere wie nach der Sectio alta bestehende.

Totalexstirpation der Blase.

Die Totalexstirpation der Blase ist eine verhältnismäßig selten geübte Operation. Die mit den bisherigen Methoden erzielten Heilerfolge sind im allgemeinen so ungünstige, daß man sich nur schwer zu ihrer Anwendung entschließen wird. Sind auch die technischen Schwierigkeiten der eigentlichen Blasenexstirpation wohl zu überwinden, so bleibt vorläufig noch das Problem der späteren Harnableitung in einer für den Patienten einigermaßen erträglichen Form ungelöst.

Man hat die Ureteren in das Rektum oder Kolon eingepflanzt, mit oder ohne vorherige Anlage eines Anus praeternaturalis oder einer Darmanastomose, man hat sie in die Scheide, die Harnröhre, die Dammgegend oder in die Bauchwunde eingenäht, sämtliche Methoden haben — mit sehr wenigen Ausnahmen — mehr oder weniger versagt und keine befriedigenden Ergebnisse erzielt. Man hat neuerdings vorgeschlagen, in einer vorbereitenden Operation den Harn direkt nach der Lendengegend mittels Einnähung der Ureteren in die Haut oder mittels Nephrostomie abzuleiten und erst später die Blasenexstirpation vorzunehmen.

Die Vorteile dieses letzteren Verfahrens sind relative Einfachheit der Operation, besserer Schutz gegen eine aufsteigende Infektion der Nieren und die Möglichkeit, den Harn in geeigneten Apparaten aufzufangen. Vielleicht wird durch technische Vervollkommnung dieser Methoden ein praktisch brauchbarer Weg gefunden.

Die Totalexstirpation der Blase selbst kann auf verschiedene Weise erfolgen. Den breitesten Zugang schafft ohne Zweifel die temporäre, partielle oder

vollständige Resektion der Symphyse (nach Küster, Bramann, Helferich u. a.), die unter Bildung eines großen rechteckigen Lappenschnittes erfolgt.

Nachdem die Haut, wie in Fig. 253 skizziert ist, umschnitten und die Faszie durchtrennt ist, wird zunächst die Vorderfläche der Symphyse freigelegt und in der nötigen Breite freipräpariert. Hierauf führt man eine stark gebogene Deschampssche Nadel oder einen Fergussonschen Haken um den unteren Rand der Symphyse herum und durchsägt dieselbe beiderseits mit der Drahtsäge so, daß ein genügend breites Mittelstück mit dem Ansatz der Rekti bleibt. Man klappt nun den Haut-Muskel-Knochenlappen, nachdem man ihn seitlich durch die ganze Dicke der Bauchwand abgetrennt hat, nach oben. Die Übersicht ist, wie Fig. 254 zeigt, eine vorzügliche.

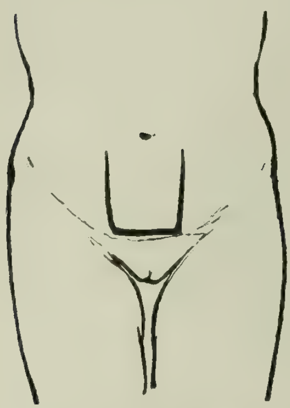


Fig. 253. Hautschnitt zur Totalexstirpation der Blase.

Das Peritoneum läßt sich in großer Ausdehnung zurückschieben; bestehen stärkere Verwachsungen, so wird es breit inzidiert. Schlingt man die vordere Blasenwand mit einem Fadenzügel an und zieht sie nach vorn und oben, so wird der Blasenhals frei zugänglich. Ebenso läßt sich durch seitliches Herüberziehen der Blase (Fig. 255) die äußere Eintrittsstelle des Ureters leicht freilegen. Auch die Unterbindung der seitlichen Gefäßstiele ist auf diese Weise gut durchführbar. Zuletzt wird die Blase vom Rektum abgelöst und — wie weiter unten geschildert ist — so mobilisiert, daß man den Blasenhals bis zum Übergang in die Harnröhre frei bekommt und nach Abklemmung der letzteren mittels eines langen Péans die Blase abtragen kann. Nach Versorgung der großen Wundhöhle, die eine ausgiebige Tamponade erfordert, wird der Haut-Muskel-Knochenlappen wieder heruntergeschlagen und das resezierte Symphysenstück mit Drahtnaht wieder in der Lücke befestigt.

Auch die Symphyseotomie wird von manchen Autoren empfohlen. Der schwierigste Teil der Operation ist die Lösung der Blase vom Rektum, die am besten auf perinealem Wege erfolgt. Nach Albarran kann man auch ohne die langwierigere und die Nachbehandlung oft störende Knochenresektion mit dem einfachen Bauchdeckenquerschnitte auskommen, wenn man die perineale Ablösung der Blase vom Rektum vorausschickt.

Hiernach gestaltet sich das Operationsverfahren folgendermaßen:

Der Patient befindet sich zunächst in Steinschnittlage. Hautschnitt und weiteres Vorgehen zunächst wie bei der perinealen Prostatektomie (näheres s. dort). Die Ablösung der Blase vom Rektum ist um so schwieriger, um so größer die Prostata ist. Um sich vor einer Verletzung des Rektums zu schützen, kann man mit einer Hand in dasselbe eingehen. Hat man die hintere Blasenwand in genügender Ausdehnung freigelegt, so wird die Wundhöhle tamponiert und der Patient in Beckenhochlagerung gebracht. Nunmehr Bauchdeckenschnitt wie S. 295 geschildert.



Fig. 254. Totalexstirpation der Blase mittels temporärer Resektion der Symphyse.

Das Zurückstreifen des Peritoneums vom Blasenscheitel macht für gewöhnlich keine Schwierigkeiten. Man geht nun weiter nach der hinteren Blasenwand vor und versucht stumpf das Peritoneum abzudrängen. Ist es mit der Blase fester verwachsen, so wird es inzidiert; der Spalt wird mit langen Schiebern gefaßt, um nach völliger Abtrennung der Blasenwand wieder vernäht zu werden. Ist man an der hinteren Blasenwand bis zu der perinealen Wundhöhle vorgedrungen, so werden die seitlichen Teile freigelegt. Wenn die Blase nicht zu stark gefüllt ist,

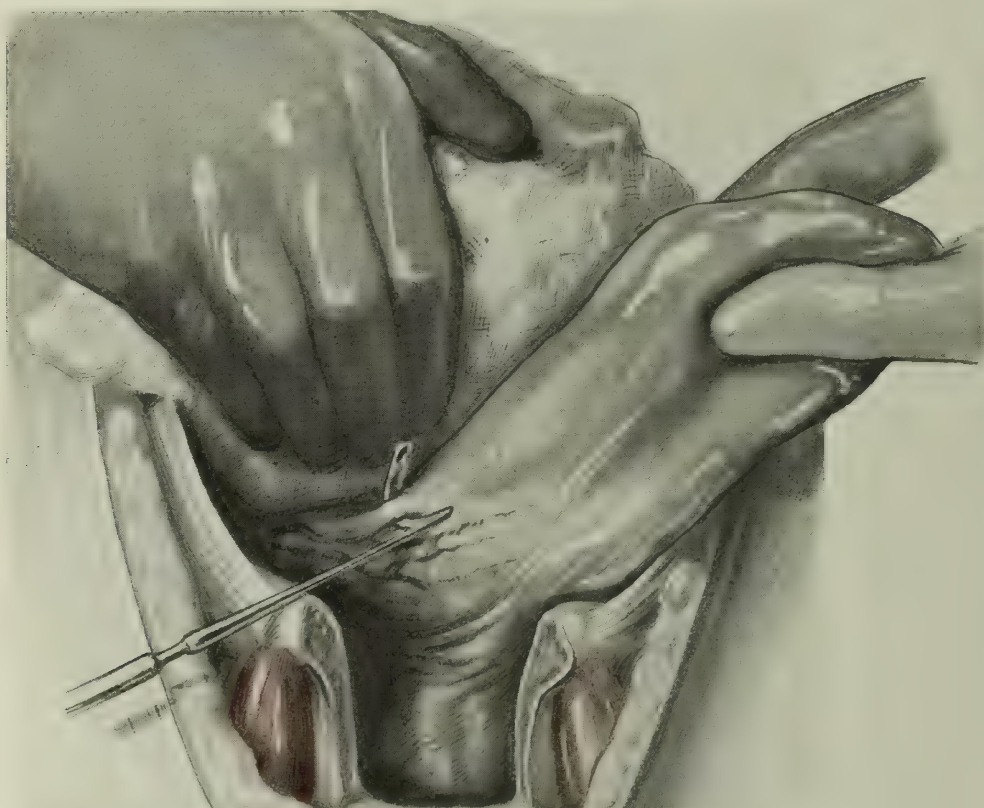


Fig. 255. Totalexstirpation der Blase. Freilegen des Ureters.

so gelingt es nicht leicht, an ihrer Außenwand bis zum Ureter zu gelangen, namentlich wenn es möglich war, ihn vorher zystoskopisch zu sondieren. Der Ureter wird zunächst auf der einen, dann auf der anderen Seite angeschlungen und dicht an seinem Zutritt in die Blasenwand durchtrennt. Seine Versorgung richtet sich nach der gewählten Operationsart. Die in seiner Nachbarschaft zur Blasenwand hinziehenden A. vesicales inferiores werden nach Unterbindung mit der Deschampsschen Nadel oder nach Fassen mit langen Klemmen durchschnitten. Es sind dann noch die Verbindungen der Blase mit der Symphyse und den beiden

Schambeinästen zu trennen, wegen der dort liegenden großen Venengeflechte der blutigste Akt der Operation. Die Lig. pubovesicalia müssen scharf durchtrennt werden, temporäre Tamponade stillt zunächst die Blutung aus den venösen Plexus. Man hat somit die ganze Blase bis auf den Blasenhals freigelegt. Um die Stielbildung des letzteren zu erleichtern, zieht man kräftig den Blasenkörper nach oben und durchtrennt den Blasenhals zwischen zwei langen Klemmen mit dem Paquelin. Die Bauchdeckenwunde kann vollständig geschlossen werden, da genügende Drainage und Tamponade der geräumigen Wundhöhle vom unteren Dammschnitt aus erfolgt.

Soll die Prostata gleichzeitig mitexstirpiert werden, so kann noch vom Dammschnitt aus die Harnröhre in der Pars membranacea durchtrennt werden. Die Exstirpation erfolgt dann von oben im Zusammenhange mit der Blase.

Operationen bei Verletzungen der Blasenwand.

Der verletzte Teil der Blasenwand ist möglichst bald freizulegen und durch Naht zu verschließen. Das operative Vorgehen wird sich unter Berücksichtigung der verschiedenen Entstehungsursachen (Stich, Schuß, stumpfe Bauchverletzung, Beckenbruch) sehr verschieden gestalten, je nachdem es sich um eine isolierte Verletzung der Blase oder um eine Mitbeteiligung der Nachbarorgane handelt. Beim intraperitoneal gelegenen Blasenriß wird stets die breite Eröffnung der Bauchhöhle erforderlich. Dieselbe geschieht in Beckenhochlagerung durch einen Schnitt in der Medianlinie, der vom Nabel abwärts bis zur Symphyse reicht. Ist die verletzte Stelle der Blasenwand aufgefunden und von außen gut zugänglich, so wird sie durch doppelreihige Naht — wie vorher geschildert — genau verschlossen. Unter Umständen muß die Blase durch den hohen Schnitt eröffnet werden, um eine Wunde des Blasenbodens von innen nach außen nähen zu können. Die Sectio alta-Wunde ist dann nachher durch Naht wieder zu verschließen. In allen Fällen ist ein primärer Verschluß der Blase sowohl wie des Peritoneums möglichst anzustreben. Die Erfahrung hat gelehrt, daß bei frühzeitiger Operation, d. h. nur wenige Stunden nach der Verletzung, mit diesem Verfahren die besten Erfolge erzielt werden. Wenn irgend angängig, soll eine Tamponade der Bauchhöhle vermieden werden, sie gefährdet stets die Sicherheit der Blasennaht, die unter dem darübergenähten Peritonealüberzuge die günstigsten Heilungsbedingungen findet. Ist die freie Bauchhöhle durch austretenden Harn und Blut stark verunreinigt, so wird sie mittels Ausspülung mit steriler Kochsalzlösung oder Austupfens mit Gazekompressen gesäubert. Das Peritoneum wird darauf durch Naht vollständig geschlossen, ebenso die Bauchdeckenwunde. Eventuell wird ein Gummidrain eingelegt. Ein Dauerkatheter leitet in den ersten Tagen den Urin ab.

Die Operation der angeborenen Blasenspalte (Ectopia vesicae).

Die große Zahl der immer wieder neu ersonnenen Methoden läßt erkennen, daß wirklich befriedigende Resultate mit der Operation der Blasenspalte nur selten erreicht werden. Die früheren Methoden der Lappenplastik werden nur noch selten angewandt. Man bildet einen Lappen aus der Bauchhaut mit der Basis am oberen Rande des Defektes, schlägt ihn um und vernäht den freien Rand mit den angefrischten Rändern der Blasenschleimhaut. Meist bleiben Fisteln bestehen, sehr häufig bilden sich Konkremente in der neuen Blase, vor allem aber blieb Inkontinenz.

Bessere Resultate gibt die Methode der direkten Vereinigung der Spaltränder, namentlich wenn nach Trendelenburg die symphysäre Vereinigung der Schambeine vorausgeschickt wurde. T. durchtrennt jederseits die Articul. sacroiliaca in der Weise, daß nach einem entsprechenden Hautschnitt das Gelenk freigelegt wird. Die straffen und dicken Bandverbindungen werden mit dem Knochenmesser durchtrennt, während durch kräftigen seitlichen Druck auf die Beckenschaufel das Gelenk zum Klaffen gebracht wird. Nach vollständiger Lösung lassen sich die Schambeine aneinanderbringen. Nachdem die Haut der Inzisionswunden vernäht worden ist, wird der Patient in die bekannte Trendelenburgsche Schwebe gelagert, die einen permanenten Zug auf die Beckenschaufeln ausübt, so daß die beiden Schambeine fest aneinanderliegen und in dieser Stellung vereinigt werden. Nach einigen Wochen wird die eigentliche Operation der Blasenspalte ausgeführt. Die Wundränder werden angefrischt und der Spalt direkt vernäht. In das neu gebildete Blasenkavum wird ein Katheter eingeführt und über diesem später die gespaltene Harnröhre in der Art, wie es bei der Epispadie geschildert ist, wiederhergestellt.

Einige Fälle sind unter dieser Behandlung unter völliger Kontinenz ausgeheilt. Von den Methoden der Ableitung des Harns ist die einfachste und älteste wohl die von Sonnenburg, die von vornherein auf Kontinenz verzichtet. Nach Exstirpation der ektopischen Blase werden die Ureterenmündungen in die Harnröhrenrinne eingenäht. Das Tragen eines Harnrezipienten ist in relativ bequemer Weise möglich. Das Verfahren ist unter diesen Umständen ein einfaches und ungefährliches.

Die modernen Methoden der Harnableitung in den Darm bezwecken, gleichzeitig eine Kontinenz zu erreichen. Sie beruhen auf Maydls grundlegender Methode der Einpflanzung der Ureteren in das Rektum, die in verschiedenen Modifikationen, von denen die Peterssche vielleicht den Vorzug verdient, ausgeführt wird. Näheres darüber siehe bei Kapitel der Operationen an den Ureteren.

Endovesikale Operationsverfahren.

Als Instrument dient das Operationszystoskop, wie es von Nitze zuerst in die Praxis eingeführt und von Casper, Kutner und vielen anderen modifiziert worden ist. Der Schaft des als Spülzystoskop eingerichteten Instruments besitzt auf der oberen Seite einen flachen, halboffenen Längskanal, der zum Einführen

der Hilfsinstrumente dient. Letztere können aufgerichtet werden dadurch, daß sie gegen eine schiefe Ebene stoßen, in welche der Kanal ausläuft, oder mittels einer Vorrichtung nach Art des Albarranschen Hebels. Fig. 256 zeigt das Instrument und die gebräuchlichsten Einsätze. Die modernen Instrumente sind mit besonders gutem Sehapparat für aufrechte, d. h. seitenrichtige Bilder eingerichtet.

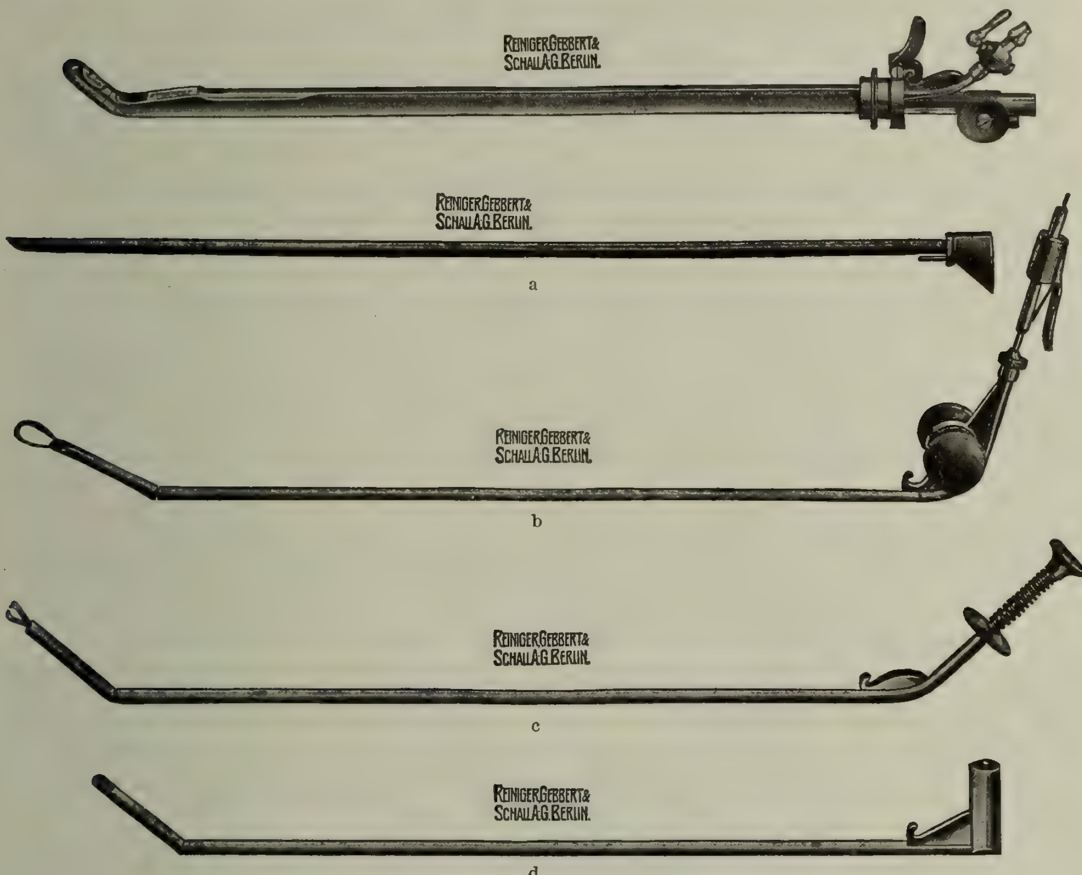


Fig. 256. Operationszystoskop mit verschiedenen Einsätzen.
a) Optik. b) Schlinge. c) Zange. d) Kauter.

Die kunstgerechte Anwendung des Operationszystoskopes erfordert eine Geschicklichkeit, die nur durch längere Übung und völliges Vertrautsein mit den verschiedenen Mechanismen des Instruments erreicht wird. Voraussetzung ist ferner, daß die Blase selbst ausdehnungsfähig ist und ihre Schleimhaut sich nicht im Zustande schwerer Entzündung befindet.

Gute Anästhesierung der männlichen Harnröhre — wie S. 273 geschildert — ist stets erforderlich.

Fremdkörper, deren Entfernung durch die Harnröhre möglich ist, faßt man mit der Zange und zieht sie dann mit dem ganzen Instrument heraus. Abge-

brochene Gummikatheter z. B., deren Aufsuchung im Dunkeln mit dem Lithotriptor früher oft die größten Schwierigkeiten machte, kann man mit der Zange des Operationszystoskops an einem Ende fassen und aus der Harnröhre herausziehen. Ebenso lassen sich Nadeln auf sichere und schonende Art entfernen. Kleine Konkremente, die im vesikalen Ureterende festgeklemmt sind, lassen sich lockern und extrahieren. Den Uretersaum kann man dehnen, indem man ein kleines kolpeurynterähnliches Instrument einführt und vorsichtig aufbläht. Auch die Methode, durch Öleinspritzung in die Harnleiter kleine Steinchen zur spontanen Ausstoßung zu bringen, mag hier erwähnt werden.

Seidenligaturen, die von Operationen in der Nachbarschaft der Blase herrühren und ihre Wand perforiert haben, lassen sich mit der Zange an den frei in den Blasenhohlraum ragenden Fadenenden fassen und herausziehen. Inkrustationen, die sich mit Vorliebe um solche Fadenenden bilden, werden zertrümmert und entfernt.

Kleine, gestielte Zottengeschwülste der Schleimhaut können unter Umständen mit der Schlinge des Operationszystoskops abgetragen werden. Ein derartiges Vorgehen ist dann angezeigt, wenn es sich um sehr kleine, besonders aber multiple Papillome handelt, oder wenn nach vorausgegangener blutiger Operation kleine, im Entstehen begriffene Rezidive zystoskopisch festgestellt sind. Die Drahtschlinge zu bilden und ihr die richtige Größe und Gestalt zu geben, will geübt sein und muß vorher gut ausprobiert werden. Man legt die Schlinge um den Stiel des Tumors, indem man ihn möglichst an seiner Basis zu fassen versucht. Durch langsames Zuziehen der Schlinge wird der Stiel abgequetscht. Die Implantationsstelle wird mit einem kleinen Kauter verschorft. Man kann auch die Abtragung der Geschwulst mittels galvanokaustischer Schlinge vornehmen. Manchmal sind mehrere Sitzungen erforderlich, um die Geschwulst vollständig zu entfernen. Die abgetragenen Teile werden spontan mit dem Harnstrahl durch die Harnröhre entleert. Die Blutung pflegt für gewöhnlich nicht bedeutend zu sein und steht nach einiger Zeit von selbst.

Das Verfahren eignet sich nur für ganz kleine Papillome, bei größeren Zottengeschwülsten ist die Sectio alta und die radikale Exzision in der gesunden Schleimhaut angezeigt (vgl. S. 290).

In neuester Zeit hat man die koagulierende Wirkung des hochgespannten elektrischen Stromes benutzt, um kleine Geschwülste bzw. ihren Stiel auf endovesikalem Wege zu zerstören (Beer, New York). Während die eine Elektrode auf den Körper des Patienten aufgelegt wird, wird die andere, die gut isoliert sein muß, in Form einer Uretersonde durch das Zystoskop in die Blase eingeführt, um die betreffende Stelle der Blasenwand zu berühren. Ein abschließendes Urteil über den Wert der Methode ist zurzeit nicht angängig. Jedenfalls haften ihr noch Mängel an (Gefahr der Verbrennung, ungenügende Sicherung gegen elektrische Schläge), die vollständig beseitigt werden müssen, um sie für die Praxis verwendbar zu machen.

Die Lithotripsie.

Die Lithotripsie bezweckt die Zertrümmerung eines Blasensteines durch ein durch die Harnröhre eingeführtes Instrument. Die Methode, die schon in alten Zeiten mit unzweckmäßigen Instrumenten versucht wurde, ist durch Verbesserung der Technik, die sich an die Namen Civiale, Bigelow, Thompson, Guyon u. a.



Fig. 257. Lithotriptor.

knüpfen, zu einer allgemein brauchbaren geworden. Von Bigelow stammt die Einführung der Saugpumpe, die eine Entfernung der Steintrümmer durch Aspiration anstrebt (Litholapaxie).

Die Ausführung der Lithotripsie setzt eine genügend weite Harnröhre voraus, um die ziemlich umfangreichen Instrumente, die im Durchschnitt eine Stärke von Nr. 26 der Charrièreschen Skala aufweisen, in die Blase gelangen zu lassen.

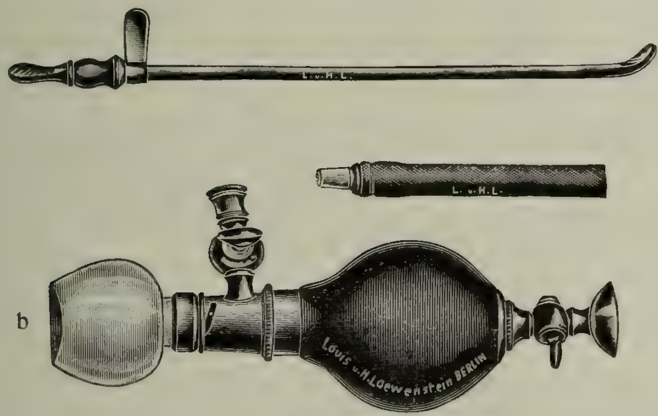


Fig. 258. a) Evakuationskatheter, b) Bigelowsche Saugpumpe.

Der Stein selbst muß frei beweglich im Hohlraume der Blase liegen. Im allgemeinen gelten als Gegenanzeigen der Lithotripsie: sehr große Prostata, mangelnde Ausdehnungsfähigkeit der Blase bei schwerer Erkrankung der Blasenwand (Schrumpfblase, Cystitis ulcerosa, Perizystitis), Einkeilung der Steine in Rezessus und Divertikel. Endlich spielt auch die Größe und Härte des Steines (etwaiger Fremdkörperkern) eine Rolle bei der Indikationsstellung. Nur eine genaue Untersuchung, die durch Zystoskopie und Röntgenbild in wirksamster Weise unterstützt wird, gibt über diese Punkte völligen Aufschluß.

Wenn auch die Operation der Steinzertrümmerung im Prinzip eine einfache ist, so verlangt die Ausführung doch große Übung und Erfahrung, denn kaum ein anderer instrumenteller Eingriff kann von so vielen übeln Zwischenfällen begleitet sein wie die Lithotripsie.

Als Instrument dient der Lithotriptor, der in einer der gebräuchlichsten Formen in Fig. 257 dargestellt ist. Das katheterähnlich konstruierte Instrument zeigt entsprechend dem Schnabel eine kurze Krümmung, die aus zwei ineinander passenden Branchen besteht. Ihr Schnabelende ist entweder gefenstert oder gezahnt und dient zur Zertrümmerung des Steines. Der weibliche Teil der Branche zeigt in seiner Konkavität eine Rille, in der der männliche Teil hin und her gleiten kann. Durch einen Handgriff lassen sich die frei beweglichen Branchen jederzeit fixieren; das weitere Ineinanderdrücken derselben erfolgt dann mittels einer Schraube, die am Schloß des Instruments angebracht ist. Der Evakuationskatheter und die Bigelowsche Pumpe sind in Fig. 258a und b dargestellt. Ihre Konstruktion ergibt sich zur Genüge aus der Zeichnung.

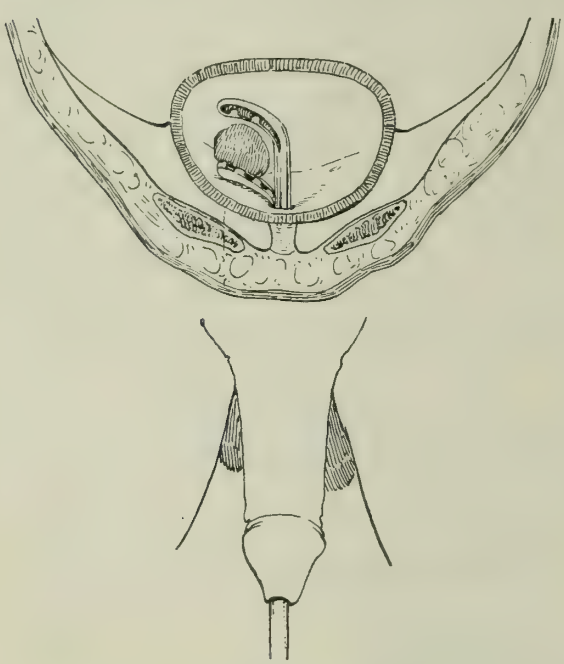
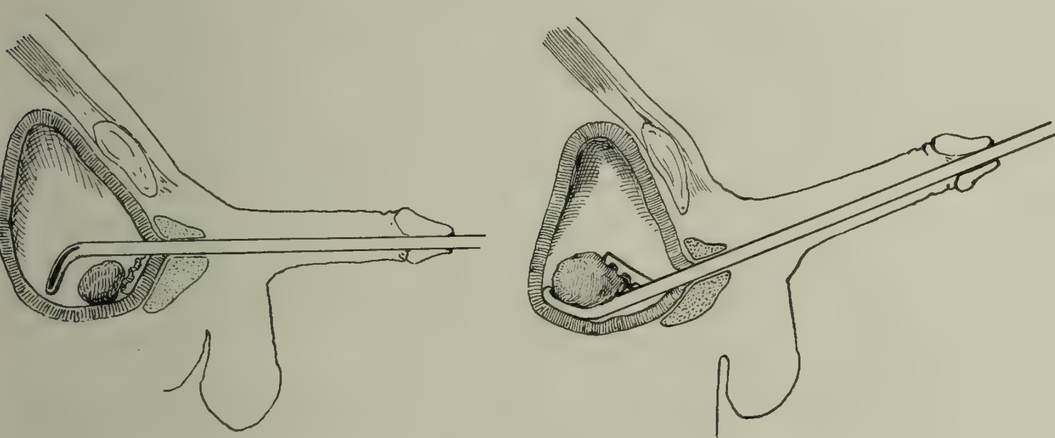


Fig. 259. Lithotripsie (nach Guyon) I.

Die Vorbereitung des Patienten unterscheidet sich nicht von der vor anderen operativen Eingriffen. Narkose oder Lumbalanästhesie wird von den meisten Operateuren bevorzugt; unter Umständen wird man auch mit Lokalanästhesie der Blase und der Harnröhre auskommen. Der Patient wird wie bei jedem Katheterismus gelagert; genügende Erhöhung des Beckens ist ein wichtiges Erfordernis. Die Blase wird — wie bei der Zystoskopie — durchschnittlich mit 150 ccm Flüssigkeit gefüllt. Man vermeide größere Flüssigkeitsmengen, da nur die Übersichtlichkeit bzw. die Abtastbarkeit der Blase darunter leidet. Vor allem aber soll jede stärkere Spannung der Blasenwände vermieden werden, um den sehr störenden spastischen Kontraktionen der Blasenwand vorzubeugen. Das Instrument wird wie ein silberner Katheter eingeführt, so daß der Schnabel im Mittelpunkte der Blase liegt. Die Stellung des Schaftes des Instruments richtet sich — genau wie bei der Zystoskopie — nach der Höhe bzw. der Ausbuchtung des Blasenbodens; man muß infolgedessen manchmal den Schaft steil nach oben stellen, manchmal fast horizontal halten, um den Blasenboden mit der Konvexität des Schnabels zu berühren.

Die Einzelheiten der Handgriffe gebe ich nach der ausgezeichneten Darstellung Guyons, der auch die diesbezüglichen Zeichnungen (Fig. 259—262) entnommen sind, wieder.

Eine genaue Orientierung über die jeweilige Stellung des Schnabels ist unbedingtes Erfordernis. Ein planloses Herumtasten führt selten zum Ziel. Das Öffnen des Instruments kann von drei verschiedenen Stellungen aus erfolgen: entweder liegt der Schnabel frei beweglich in der Mitte des Blasenkavums, oder er befindet sich in Berührung mit dem Blasenhals oder mit dem Blasengrunde. Da die meisten Steine im queren Durchmesser der Blase sich befinden, beginnt man mit der Aufsuchung von der ersten Stellung aus. Das Instrument wird in der Weise geöffnet, daß der männliche Schnabel langsam nach dem Blasenhals zurückgezogen wird, bis er ihn berührt. Befindet sich dagegen das Instrument in der



a Fig. 260. b

Lithotripsie (nach Guyon) II und III.

zweiten Stellung, also in Berührung mit dem Blasenhals, so wird die männliche Branche, die am Blasenhals liegt, festgehalten und die weibliche nach hinten geschoben. In der dritten Stellung endlich liegt der Schnabel an der hinteren Blasenwand an bzw. drängt sie noch etwas zurück; das Öffnen geschieht hierbei durch Anziehen der männlichen Hälfte.

Das Schließen des Instruments geschieht in allen Stellungen auf ähnliche Weise: der männliche Arm wird langsam gegen den weiblichen geführt, man trifft dann entweder den Stein oder die weibliche Branche.

Das Fassen des Steines findet nach zwei Methoden statt, der direkten und indirekten. Bei der direkten Methode sucht das Instrument den Stein. Liegt z. B. der Stein im queren Blasendurchmesser, so muß er von der Anfangsstellung aus durch drei Bewegungen gefunden werden: man wendet den geöffneten Schnabel nach rechts, nach links oder dreht den Schnabel nach unten um (Fig. 259 und 260a). Auch für die Lage des Steines am Blasenhals oder im Basfond kommen bei

entsprechender Stellung des Instruments dieselben Bewegungen in Betracht. Die indirekte Methode besteht darin, daß der Schaft des Instruments steil nach oben gestellt wird und der Schnabel mit seiner Konvexität den Fundus nach abwärts drängt (Fig. 260b und 261). Meist rollt dann der Stein an die tiefste Stelle der Blase und legt sich in die geöffneten Branchen. Durch kleine Erschütterungen (Beklopfen der Beckenschaufeln) wird das Herabrollen des Steines begünstigt.

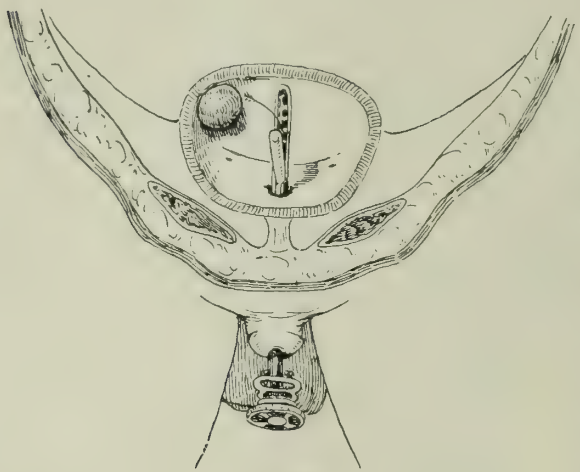


Fig. 261.

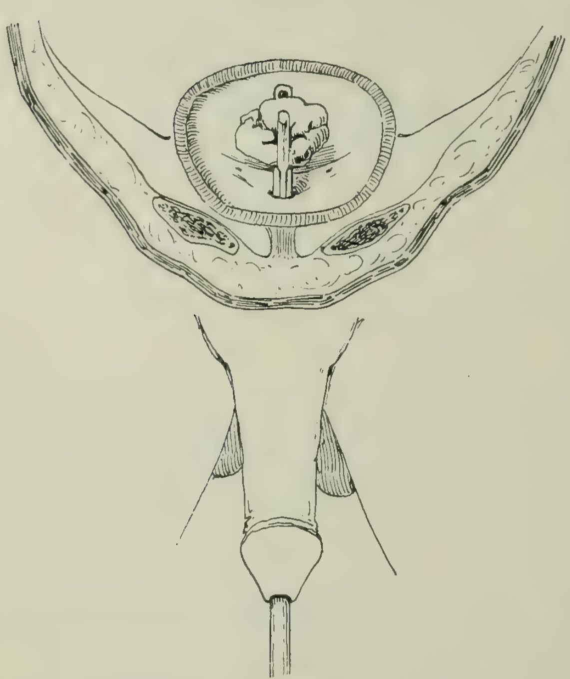


Fig. 262.
Lithotripsie (nach Guyon) IV und V.

Ist der Stein gefaßt, so überzeugt man sich durch seitliche kleine Drehungen, daß wirklich nur der Stein in den Branchen der Zange ist und daß diese selbst frei beweglich im Kavum liegt. Sollte die Blasenschleimhaut mitgefaßt sein, was bei der Zertrümmerung der kleinen Fragmente wohl vorkommen kann, so wird sie bei den seitlichen Bewegungen aus den noch nicht fest angezogenen Branchen herausgleiten können. Das Instrument wird dann so eingestellt, daß der Schnabel nach oben sieht und frei mitten im Kavum liegt (Fig. 262). Nunmehr folgt die Fixierung des Steines im Instrument. Durch Umwenden des Hebels wird das Triebrad eingeschaltet. Während die linke Hand fest den Griff des Instruments hält, wird mit der rechten die Schraube zugedreht. Man prüft zunächst den Widerstand des Steines, ehe man durch kräftiges und energisches Zudrehen der Schraube den Stein zertrümmert. Die alten Praktiker haben empfohlen, sehr harte Steine durch vorheriges Hämmern leichter brüchig zu machen. Man öffnet zu dem Zweck den Hebel wieder, so daß beide Branchen frei beweglich sind, und führt mit dem Hammer leichte Schläge auf den Griff des Instruments aus. Durch die Erschütterungen soll die molekulare Zusammensetzung des Steines so verändert

werden, daß die nachfolgende Zertrümmerung durch Zuziehen der Schraube erleichtert wird. Bietet der Stein auch weiterhin noch stärkeren Widerstand, so ist es zweckmäßig, ihn neu zu fassen, um ihn in einem anderen Durchmesser zu zerbrechen. Die gelungene Zertrümmerung fühlt man an dem charakteristischen Geräusch des zerbröckelnden Steines, während sich die Branchen ineinanderschieben lassen. Es folgt die Zerkleinerung der einzelnen Bruchfragmente. In derselben Weise, wie vorher geschildert, werden die Fragmente gefaßt und zerquetscht. Das Manöver muß so lange fortgesetzt werden, als man noch Splitter erreichen kann. Je gründlicher die Zertrümmerung vorgenommen wurde, um so leichter ist die nun folgende Entleerung der Steintrümmer. Nachdem der Lithotriptor entfernt ist, wird ein dicker sogenannter Evakuationskatheter eingeführt. Durch ausgiebige Spülungen der Blase werden die Steintrümmer entfernt. Wenn sich der Katheter verstopft, muß er mittels Mandrins wieder durchgängig gemacht werden. Noch gründlicher werden die vorhandenen Splitter durch Aspiration entfernt. Die Blase wird wieder gefüllt und die in Fig. 258 b abgebildete Saugpumpe wird auf den Evakuationskatheter angesetzt. Wichtig ist, daß der mit der Spülflüssigkeit gefüllte Aspirator bis zum Ansatz gefüllt ist und daß beim Aufsetzen keine Luft eindringt. Der Ballon und das Blasenkavum müssen ein kommunizierendes System darstellen. Durch Druck auf den Ballon wird die Flüssigkeit in die Blase getrieben, und beim plötzlichen Loslassen saugt sich der Ballon schnell wieder voll, indem er die im Blasenboden liegenden Steintrümmer mit sich reißt. Während die Steintrümmer in den Glasrezipienten fallen, wird das Manöver des Auspumpens so lange wiederholt, als noch Partikelchen in der Blase vorhanden sind. Zum Schluß überzeugt man sich durch das Zystoskop, daß wirklich alle Splitterreste entfernt worden sind.

---

2. Die Operationen an der männlichen Harnröhre.

Anatomische Vorbemerkungen.

Man pflegt die Harnröhre in ihrem Verlaufe von der inneren Blasenmündung bis zur äußeren Austrittsstelle an der Spitze der Glans penis in 3 Abschnitte zu zerlegen: 1. in eine Pars prostatica, 2. in eine Pars membranacea, 3. in eine Pars cavernosa (Fig. 263). Will man nach den Körpergegenden, die die Harnröhre durchläuft, unterscheiden, so zerfällt sie in einen Beckenteil, einen Dammteil und einen Penisteil. Die Pars prostatica und Pars membranacea bezeichnet man auch als hintere Harnröhre, während die Pars cavernosa als vordere Harnröhre gilt. Die Richtung, die Beweglichkeit und die Weite des Kanals ist in den einzelnen Teilen eine verschiedene, was praktisch von großer Bedeutung ist. Beim herabhängenden Penis bewirken zwei Biegungen eine S-förmige Krümmung der Harnröhre. Die eine, nach oben konkav gerichtete, unter der Symphyse gelegene

(curvatura subpubica), ist beständig, die andere, nach oben konvex gerichtete, vor der Symphyse gelegene (curvatura praepubica), läßt sich durch Aufrichten des Gliedes ausgleichen. Frei beweglich ist die Pars pendula des Penisteiles. Die übrigen Abschnitte zeigen nur eine relative Beweglichkeit. Fest fixiert dagegen ist die Pars membranacea, d. h. die Durchtrittsstelle der Harnröhre durch das Lig. triangulare. Was die Weite des Rohres anlangt, so stellen die äußere und

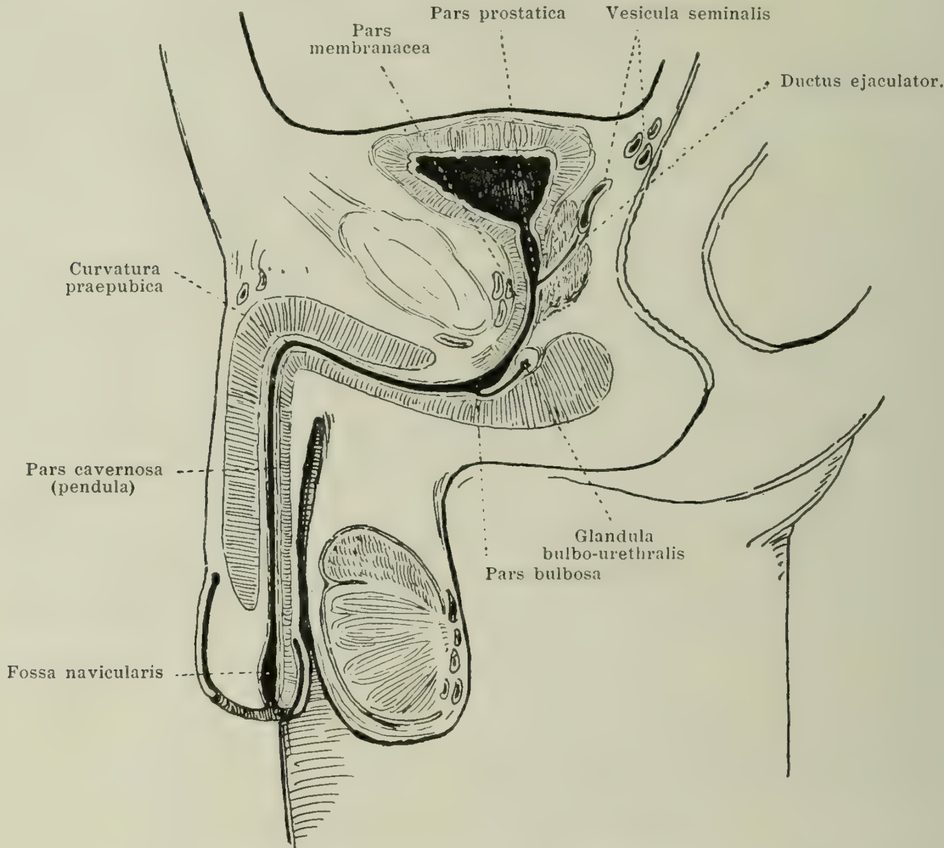


Fig. 263. Medianschnitt durch das männliche Becken.

innere Harnröhrenmündung Verengungen dar, ebenso die Pars membranacea. Erweiterung des Lumens finden wir in der Pars prostatica, sowie in der Fossa bulbi und der Fossa navicularis der Pars cavernosa.

1. Pars prostatica.

Die Einmündungsstelle der Harnröhre in die Blase wird als Orificium urethrae internum bezeichnet (Fig. 264). Die glatte Muskulatur des Blasenhalses bildet einen ringförmigen Wulst, der die Urethralöffnung umzieht (M. sphincter urethrae internus). Der kurze Abschnitt der Harnröhre in ihrem innerhalb der Blasenwand

gelegenen Anfangsteil wird von Waldeyer als Pars intramuralis benannt. Derselbe ist erheblich enger als die eigentliche Pars prostatica, die zu den erweiterungsfähigen und relativ beweglichen Abschnitten gehört. An ihrer unteren Wand befindet sich der Colliculus seminalis mit den Mündungen der Ductus ejaculatorii. Oberhalb des Colliculus seminalis zeigt die Harnröhre eine leichte Ausbuchtung, die Fossula prostatica, während zu beiden Seiten des Kollikulus zwei seichte Furchen, die Sulci laterales colliculi, sich befinden.

2. Pars membranacea.

Die Harnröhre durchsetzt in schräger Richtung von hinten oben nach vorn unten das sogenannte Trigonum urogenitale, jene teils muskulöse, teils bindegewebige Scheidewand, die in die Schenkel des Schambogens eingelassen ist, und ist auf dieser

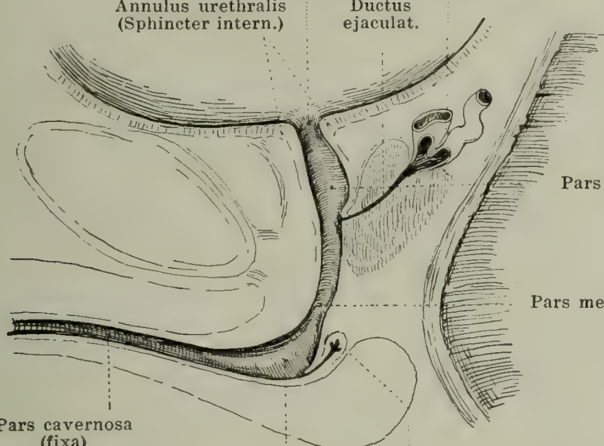


Fig. 264. Medianschnitt durch die hintere Harnröhre. (Nach Waldeyer.)

kurzen Strecke mit ihr fest fixiert. Gewalteinwirkungen, die direkt oder indirekt die Harnröhre treffen, verursachen deshalb so häufig Verletzungen derselben gerade an dieser Stelle. Im Gegensatz zur Pars prostatica, die von Prostatagewebe, und zur Pars cavernosa, die von Schwellkörpern umgeben ist, liegt dieser Abschnitt der Harnröhre frei, weshalb er auch Pars nuda genannt ist. Bemerkenswert ist ferner, daß die Pars membranacea nur geringe Ausdehnungsfähigkeit besitzt, und daß sie innerhalb der Krümmung liegt, die die Harnröhre auf ihrem Wege um den unteren Rand der Symphyse herum bildet.

3. Pars cavernosa.

Den Anfangsteil der Pars cavernosa bezeichnet Waldeyer als Pars praetrigonalis, weil hier das kavernöse Gewebe noch nicht vollständig die ganze Harnröhre umgibt, sondern nur an ihrer unteren Wand, entsprechend dem Bulbus ure-

thrae. Die obere Wand der Harnröhre ist an dieser Stelle besonders dünn und wird nur von glatten Muskelfasern gebildet. Gleichzeitig zeigt hier die Harnröhre ihre stärkste Erweiterung, die Fossa bulbi, welche nach hinten und oben in die enge und fest fixierte Pars membranacea übergeht. Die Fossa bulbi bildet gleichzeitig den Scheitelwinkel der Curvatura subpubica. Die Pars cavernosa stellt den weitaus längsten Abschnitt der Harnröhre dar; sie besteht aus einem festen Teil, der Pars fixa, und einem beweglichen, der Pars pendula. Der Übergang beider Teile liegt in der Curvatura praepubica, an der Insertionsstelle des von der Symphyse entspringenden Lig. suspensorium penis. Die beim herabhängenden Gliede scharf ausgesprochene Krümmung läßt sich durch Anheben des Gliedes vollständig ausgleichen. In der Mitte der oberen Wand der Pars cavernosa liegen die kleinen kryptenartigen Vertiefungen der Schleimhaut, die Lacunae Morgagni. An der unteren Wand befinden sich im Anfangsteil der Pars cavernosa die beiden symmetrisch liegenden schlitzförmigen Ausführungsgänge der Glandulae bulbo-urethrales (Cowperi). Vor der äußeren Mündung an der Glans penis erweitert sich die Harnröhre zur Fossa navicularis. An ihrer oberen Wand findet sich häufig eine kleine Ausbuchtung, der Sinus fossae navicularis, der durch eine kleine halbmondförmige Schleimhautfalte (Guérinsche Falte) gedeckt ist. Das Orificium urethrae externum stellt für gewöhnlich die engste Stelle des Kanals dar.

Untersuchungsmethoden.

Die Inspektion erstreckt sich in erster Linie auf eine Betrachtung der äußeren Harnröhrenmündung. Wir sehen, ob sich dieselbe an regelrechter Stelle, der Spitze der Glans penis, befindet, oder ob eine Verlagerung nach der dorsalen oder ventralen Seite (Epi- bzw. Hypospadie) vorliegt. Auf angeborene oder narbige Verengerungen des Orificium externum ist besonders zu achten, da sie die Einführung eines Instruments zur Untersuchung oder Behandlung erschweren, bzw. unmöglich machen können. Kleine Geschwülste der äußeren Harnröhrenmündung oder Fremdkörper, die sich in der Fossa navicularis festgesetzt haben, können dem Auge zugänglich sein, ebenso wie entzündliche Erkrankungen der Harnröhre an der Rötung und Schwellung der Schleimhautlippen der Mündung zu erkennen sind. Fistelöffnungen und blinde paraurethrale Gänge bedürfen gleichfalls der Beachtung. Endlich ist der Harnstrahl selbst zu beobachten, auf etwaige Abweichungen von der normalen Richtung, Intensität und Form. Etwaige Absonderungen der Urethralschleimhaut (Schleim, Blut, Eiter usw.) können entweder von selbst oder nach leichtem Ausstreichen an der unteren Harnröhrenwand entlang aus der äußeren Mündung sichtbar werden, oder müssen durch genaue Harnuntersuchung nachgewiesen werden. Die hierzu üblichen Methoden, die ein Auffangen des Harns in verschiedenen Portionen bezwecken (die sogenannten Zwei-, Drei- und mehr Gläserproben) mögen hier nur kurz erwähnt werden.

Palpation.

Vor jeder instrumentellen Untersuchung hat eine Abtastung der Harnröhre von außen stattzufinden. Man befühlt die Harnröhre des liegenden Patienten am besten zwischen zwei Fingerkuppen, von der äußeren Mündung anfangend, indem man zunächst den Penisteil abtastet, sodann den Dammteil, nachdem der Hodensack nach oben hochgehoben ist. Auch die Befühlung vom Mastdarm aus ist nie zu unterlassen, da sie wichtige Aufschlüsse über das Verhalten der Prostata gibt. Die normale Harnröhre fühlt sich weich und nachgiebig unter der darüber verschieblichen Haut an. Entzündliche Infiltrate und schwielige Verdickungen der Wand, sowie periurethrale Schwellungen lassen sich meist deutlich nachweisen. Auf örtliche Druckempfindlichkeit — besonders bei Verdacht auf vorhandene Fremdkörper — ist besonders zu achten.

Die Untersuchung durch Sonden.

Die Sondenuntersuchung soll Aufschluß geben über die Beschaffenheit der Harnröhrenwand, über das Vorhandensein von Verengerungen des Lumens, von Fremdkörpern oder anderen Hindernissen des freien Abflusses des Harns.

Jede Sondierung ist als ein Eingriff anzusehen, der strengstes aseptisches Handeln verlangt. Der Patient, dessen Harnröhrenmündung in gründlicher Weise gereinigt und desinfiziert ist, befindet sich in Rückenlage mit etwas erhobenem



Fig. 265. Elastische Knopfsonde.

Gesäß. Die Beine sind leicht gespreizt und nach außen rotiert. Der Operateur steht an der linken Seite des Patienten. Sterile Gummihandschuhe für die Hände des Operateurs sind bei dieser, wie überhaupt bei jeder Manipulation an der Harnröhre ganz besonders empfehlenswert. Als Instrument dient die elastische Knopfsonde, wie sie Fig. 265 darstellt. Die linke Hand faßt die Spitze des Penis und bringt das Orificium externum zum Klaffen, worauf die Knopfsonde leicht und zart eingeführt und langsam vorgeschoben wird. Falls das Orificium externum zu eng ist, muß es gedehnt oder auch nötigenfalls gespalten werden (über die Meatotomie s. S. 340). Einige Hindernisse können sich — auch bei normalen Verhältnissen — der von der äußeren Harnröhrenmündung bis in die Blase vordringenden Sonde entgegenstellen, die jedoch für gewöhnlich leicht zu überwinden sind. Zunächst kann sich der Sondenknopf gleich nach der Einführung in das Orificium externum in der an der oberen Harnröhrenwand gelegenen Schleimhautfalte — der vorher erwähnten Guérinschen Tasche — fangen oder in der an der unteren Wand befindlichen Ausbuchtung, der Fossa navicularis. Beide Hindernisse sind durch leichtes Hebeln und Drehen des Instruments zu umgehen. Der Sonden-

knopf gleitet dann für gewöhnlich ohne jede Behinderung durch den kavernösen Teil der Harnröhre, besonders wenn durch Anziehen des Penis etwaige kleine Schleimhautfalten verstrichen worden sind, bis in die Gegend des Bulbus. Die dort befindliche stärkere Ausbuchtung der unteren Harnröhrenwand pflegt gewöhnlich dem weiteren Vordringen einen gewissen Widerstand entgegenzusetzen, indem die Sondenspitze in dem Blindsack anstößt und nicht ohne weiteres in den nun folgenden Engpaß der Pars membranacea eintritt. Man zieht den Penis etwas straffer an und senkt nach leichtem Zurückziehen der Sonde ihren Griff, so daß ihr Kopf mehr an der oberen Harnröhrenwand entlang gleiten muß. Dann läßt man den Patienten tief atmen, um möglichst die reflektorische Muskelkontraktion auszuschalten. Meist tritt dann der Sondenknopf durch die enge Pars membranacea leicht hindurch. Das Passieren dieses Abschnittes ruft bei dem Patienten ein leichtes Unbehagen oder Schmerzgefühl hervor. Das weitere Vordringen durch die Pars prostatica, die zu den weiten Abschnitten der Harnröhre gehört, pflegt glatt zu verlaufen, mitunter können allerdings die kleinen Erhabenheiten der Colliculi seminales, namentlich wenn sie sich in entzündlichem Zustande befinden, und die daneben liegenden Grübchen das Gefühl eines leichten Widerstandes gegen die Sonde hervorrufen. Beim Patienten verursacht die Sondierung dieses Abschnittes meist das Gefühl des Harndranges. Das letzte fühlbare Hindernis bildet das Orificium internum selbst, bzw. der Durchtritt durch die Pars intramuralis.

Kennt man somit die Stellen der Harnröhre, die bei normalen Verhältnissen der Sonde leicht zu überwindende Widerstände entgegensetzen, so wird man unschwer die auf krankhaften Veränderungen beruhenden Verengerungen, sei es, daß es sich um Strikturen oder um Fremdkörper oder um Geschwülste u. a. handelt, feststellen können.

Der Katheterismus.

Eine genaue Kenntnis der anatomischen Verhältnisse der Harnröhre, ihres Verlaufes, ihrer Krümmungen, ihrer Verengerungen und Ausbuchtungen (vgl. die vorigen Kapitel) ist erforderlich. Ebenso wird vom Operateur strengste Durchführung der Asepsis (Gummihandschuhe usw.) verlangt.

Der Operateur steht an der linken Seite des Patienten, der sich in Rückenlage befindet. Praktisch wichtig ist, das Becken des Patienten durch ein unter das Gesäß gelegtes Kissen zu heben. Die Beine sind leicht gespreizt, etwas nach außen rotiert und ein wenig im Kniegelenk gebeugt. Bei sehr empfindlichen Patienten, besonders aber bei entzündlichen Zuständen und sonstigen pathologischen Veränderungen der Harnröhre wird zweckmäßigerweise Lokalanästhesie, wie S. 273 geschildert, angewandt.

Die einfachste und schonendste — aber nicht immer durchführbare — Entleerung der Blase geschieht durch weiche Gummi- oder Kautschukkatheter. Fig. 266 zeigt den Typus eines solchen Nélaton-Katheters. Er besteht aus rotem vulkani-

siertem Kautschuk und soll glatt und geschmeidig sein; an seiner Spitze verjüngt er sich leicht und hat daselbst ein seitliches Auge, welches die Öffnung des möglichst weiten, zentral im Schaft gelegenen Kanals darstellt. An seinem Ende befindet sich zweckmäßigerweise eine trichterförmige Erweiterung zur Aufnahme der Ansatzstücke der verschiedenen zur Spülung dienenden Instrumente. Der Nélaton-Katheter hat in verschiedenen Stärken zur Stelle zu sein. Erfahrungsgemäß dringt ein dicker Katheter leicht durch die einzelnen Abschnitte der Harnröhre, deren Schleimhautfalten er verstreicht, während ein dünner Katheter sich in ihnen verfängt. Als Durchschnittsstärke kann etwa Nr. 20 der Charrièreschen Skala (siehe S. 336) gelten.



Fig. 266. Nelatonkatheter.

Nach gründlicher Reinigung und Desinfizierung der Harnröhrenmündung ergreift die linke Hand des Operateurs den herabhängenden Penis, richtet ihn auf und bringt das Orificium externum durch leichten Druck auf die Glans penis zum Klaffen. Die rechte Hand faßt, wenn sie mit einem sterilen Gummihandschuh bekleidet ist, den Katheter nicht weit von seiner Spitze, so wie man einen Schreibhalter hält, während das Ende über dem Handrücken frei herabhängt. Während ein Gehilfe steriles Öl oder Glyzerin auf den Katheter und auf das Orificium externum tropfen läßt, schieben die Finger der rechten Hand den Katheter langsam in die Harnröhre, die durch Anziehen des Penis mittels der linken Hand nach oben gerichtet ist, vor. Das weitere Vorschieben geschieht so, daß die Finger der rechten Hand immer ganz kurz nachfassen und den Katheter zum Gleiten bringen. Die verschiedenen Widerstände in der normalen Harnröhre sind im vorigen Kapitel genau geschildert. Fängt sich die Katheterspitze an irgend einer dieser Stellen, so zieht man den Katheter zunächst ein klein wenig zurück und versucht dann mit einem kurzen Ruck beim weiteren Vorschieben das Hindernis zu überwinden. Beim Passieren der Pars membranacea wird der Patient aufgefordert, tief zu atmen,

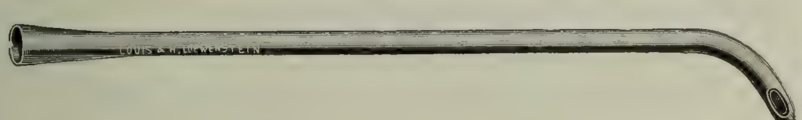


Fig. 267. Mercierscher Katheter.

um etwaige Muskelkontraktion auszuschalten. Meist gelingt es dann, den Katheter zum Durchtritt zu bringen. Verletzungen der Harnröhrenwand können durch Gummikatheter wohl niemals verursacht werden. Der Ablauf des Harns zeigt, daß das Auge des Katheters in die Blase gelangt ist.

Stehen keine Gummihandschuhe zur Verfügung, so muß die Einführung des Katheters, den ein Gehilfe mit einer Pinzette am Ende hält, ebenfalls mittels Pinzette, die den Katheter an der Spitze faßt und vorschiebt, geschehen.

Eine andere, ebenfalls sehr gebräuchliche Form eines elastischen Katheters zeigt Fig. 267, den sogenannten Mercierschen Katheter. Er besteht aus einem Gummi- bzw. Seidengespinst, welches gehärtet ist und dem Instrument halbstarre Beschaffenheit gibt. Das Wesentliche des Mercierschen Katheters liegt in der Gestaltung seines Schnabels, der stumpfwinklig zur Längsachse des Schaftes abgebogen ist. Der Katheter wird so eingeführt, daß die nach oben gerichtete Schnabelspitze an der oberen Harnröhrenwand entlang gleiten muß. Ein Verfangen der Spitze in den Ausbuchtungen, die namentlich an der unteren Harnröhrenwand

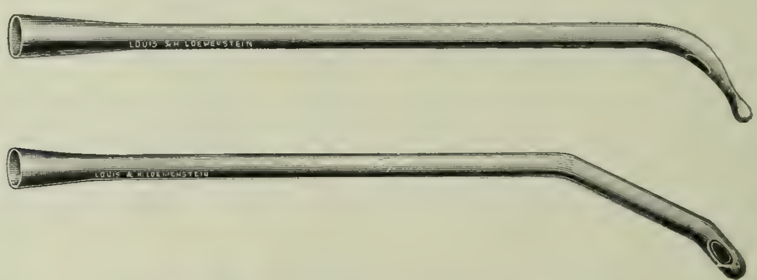


Fig. 268. Katheter verschiedener Formen.

liegen, wird so vermieden. Da der Merciersche Katheter infolge seines halbstarren Gefüges geringe Widerstände in der Harnröhre leichter überwinden kann wie der Nelaton-Katheter, eignet er sich besonders gut zur Verwendung bei Prostatahypertrophie.

Neben diesen beiden Haupttypen des weichen und halbstarren (Nelaton- und Mercier-) Katheters ist eine große Zahl von ähnlichen Formen in Gebrauch. Die Verschiedenheiten liegen hauptsächlich in der Form der Spitze bzw. des Schnabels des Katheters. In Fig. 268 sind einige dargestellt.



Fig. 269. Katheterspanner.

Um den weichen Kathetern bei der Einführung mehr Halt und Festigkeit zu geben, sind besondere Führungssonden (Mandrins) in Gebrauch. Bei ihrer Handhabung muß eine gewisse Vorsicht walten, da es vorkommen kann, daß die Sonde bei gewaltsamem Vorschieben aus dem Auge des Katheters heraustritt und die Harnröhrenwand verletzt. Zur Befestigung der Sonde im Katheter dient ein sogenannter Katheterspanner, wie ihn Fig. 269 darstellt. Zweckmäßig sind biegsame Metallmandrins, denen man die gewünschte Form ohne weiteres geben kann.

Um das Gleiten der Katheter zu erleichtern, ist es ratsam, vor der Einführung 10 ccm steriles Öl mittels einer gewöhnlichen Harnröhrenspritze langsam in die Harnröhre zu injizieren.

Nur für die Fälle, in denen die Einführung eines weichen oder halbstarren Katheters infolge abnormer Widerstände in der Harnröhre nicht möglich ist, ist der Katheterismus mit Metallkathetern angezeigt. Wir verwenden einen Katheter aus Neusilber, wie ihn Fig. 270 darstellt, für gewöhnlich von der Stärke Nr. 20. Leichte, zarte Handhabung der Instrumente unter Vermeidung jeder Kraftanwendung ist Bedingung. Denn mit keinem anderen Instrument kann man leichter Schaden



Fig. 270. Katheter aus Neusilber.

anrichten wie mit dem gebogenen Metallkatheter. Die Vorbereitung, Lagerung des Patienten usw. ist die gleiche wie vorher beschrieben. Die Abbildungen Fig. 271—274 stellen die einzelnen Akte der Einführung dar. Die rechte Hand faßt den Katheter an seinem Pavillonende und hält ihn wagerecht so über dem Bauche des Patienten, in der Mittellinie, daß die Krümmung nach oben und der Schnabel nach unten sieht. Die linke Hand richtet den an der Eichel gefaßten Penis auf und gleicht so die

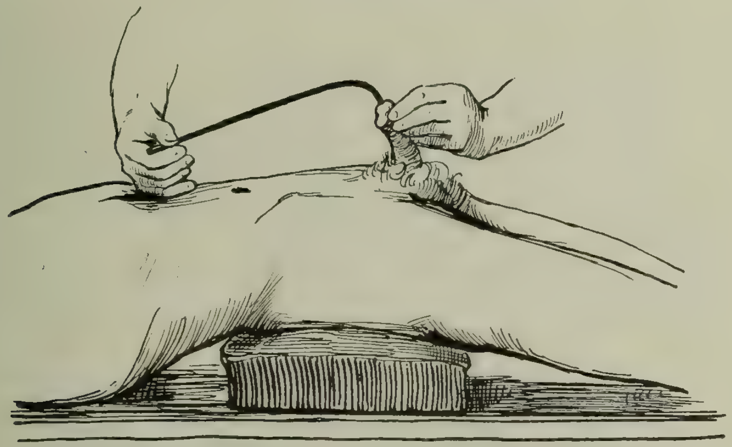


Fig. 271.

Curvatura praepubica der Harnröhre aus. Während steriles Glyzerin auf den Katheter und in die zum Klaffen gebrachten Lippen der äußeren Harnröhrenmündung geträufelt wird, streift die linke Hand den Penis über den der geöffneten Mündung gegenüberstehenden Schnabel des Instruments, soweit als der Penis sich vorziehen läßt (Fig. 272). Der Katheter legt somit den größten Teil des Weges durch die Pars cavernosa, ohne selbst bewegt zu werden, zurück. Zum Passieren der Curvatura subpubica der Harnröhre hebt nunmehr die rechte Hand das Pavillonende des

Katheters langsam, und immer in der Mittellinie bleibend, in die Höhe bis zur Senkrechten (Fig. 273), um es dann, nachdem der Scheitelpunkt überschritten ist, weiter nach abwärts zwischen die Schenkel zu senken (Fig. 274). Das Vordringen in die Blase geschieht also beim starren Katheter nur durch Hebelwirkung, niemals durch gewaltsames direktes Vorschieben des Instruments. Man muß es im Gefühl haben, in welcher Weise die am Pavillonende des Katheters ausgeführte Bewegung

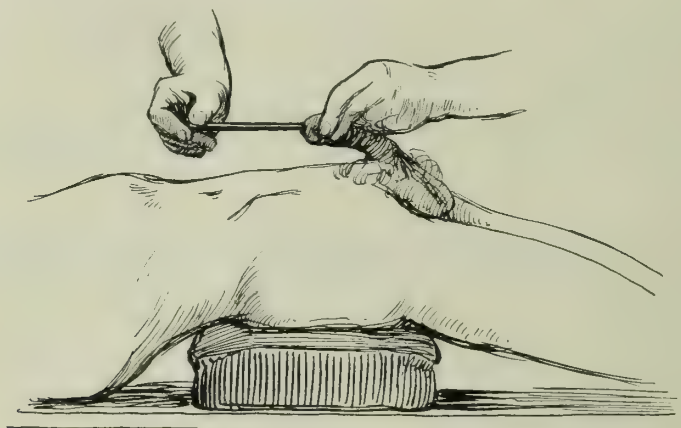


Fig. 272.

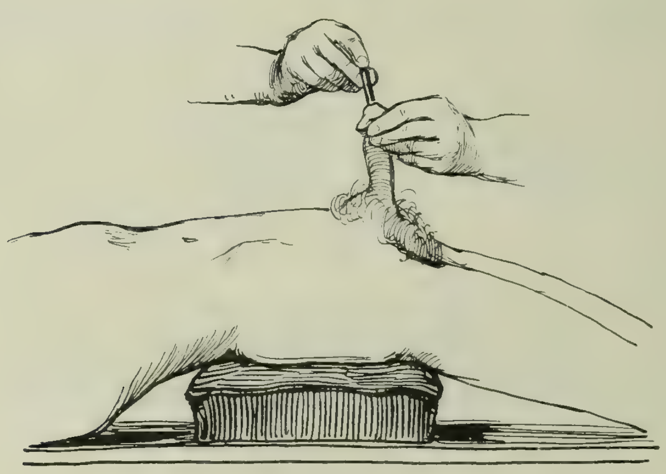


Fig. 273.

auf die Richtung seines Schnabels einwirkt, um diese dem normalen Verlauf der Harnröhre anzupassen. Ebenso wie es Gefühlssache ist, scheinbare oder wirkliche Widerstände zu erkennen und zu umgehen. Die verschiedenen Hindernisse, die sich dem Katheter entgegenstellen können, sind in den vorigen Abschnitten bereits ausführlich geschildert. Die Hauptregel, sie zu vermeiden, bleibt, den Schnabel des Katheters möglichst an der oberen Harnröhrenwand entlang gleiten zu lassen.

Fängt sich trotzdem die Spitze in einer Tasche oder Bucht, am häufigsten in der geräumigen Pars bulbosa unmittelbar vor der engen Pars membranacea, so zieht man das Instrument ein wenig zurück, senkt das Ende etwas stärker und versucht mit ganz leichten hebelnden Bewegungen weiter vorzudringen. Gute Dienste leisten auch beim Passieren dieser Stelle die Finger der linken Hand, die vom Damm her die Katheterspitze sanft nach oben drängen können.

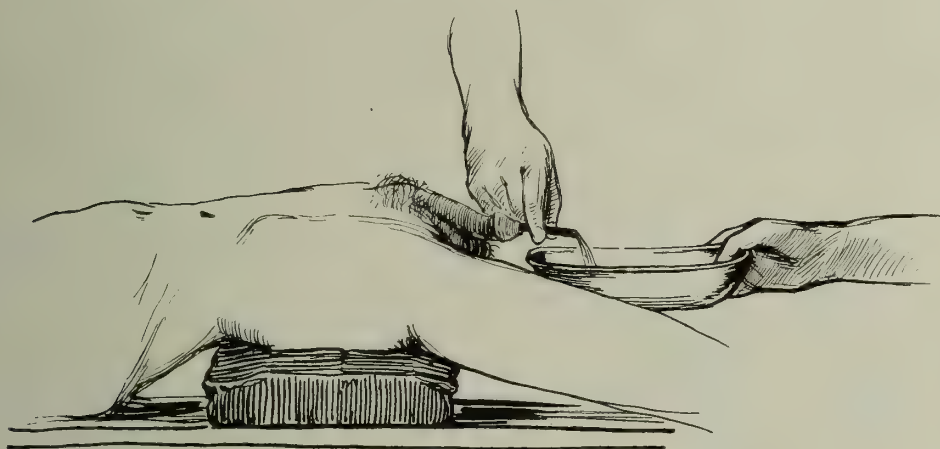


Fig. 274.

Ein gut brauchbares und zweckmäßiges Instrument ist auch der gerade silberne Katheter mit Mercierschem Schnabel, wie ihn Fig. 275 darstellt. Besonders in schwierigen Fällen, bei langer und verlagerter Harnröhre der Prostatiker, leistet er ganz ausgezeichnete Dienste. Man wählt einen möglichst langen und starken Katheter. Ein besonderer Kunstgriff besteht darin, den Steiß des Patienten recht hoch zu lagern. Lokalanästhesie der Harnröhre mit 5%iger Novokainlösung und Einspritzen von sterilem Öl in dieselbe ist in derartigen Fällen stets

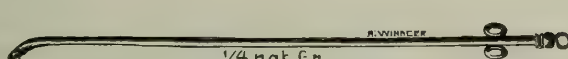


Fig. 275.
Gerader silberner Katheter mit Mercierschem Schnabel.

zu empfehlen. Die Einführung geschieht am besten so, daß man das Instrument, seiner eigenen Schwere folgend, in die gerade nach oben gerichtete Harnröhre hineingleiten läßt bis zum natürlichen Widerstand am Beginn der subpubischen Krümmung. Unter einfachem Senken des langen Hebelarmes tritt der kurze Schnabel meist leicht durch die Pars membranacea und, unter weiterem starkem Senken, unter Umständen bis weit unter die Horizontale (daher die Hochlagerung des Beckens) durch die verlängerte Pars prostatica hindurch bis zur Blase.

Handelt es sich um eine akute Harnverhaltung bei etwa vorhandenem falschem Weg und gelingen alle im vorhergehenden angegebenen Arten des Katheterismus nicht, so ist es am zweckmäßigsten, die Blase durch kapillare Punktion (siehe S. 281) zunächst zu entleeren. Erfahrungsgemäß pflegt danach ein später ausgeführter Katheterismus leicht zu gelingen.

Dauerkatheter.

Der Dauer- oder Verweilkatheter bezweckt eine direkte ständige Entleerung des Blasenharns nach außen. Er wird hauptsächlich angewandt nach Operationen an der Blase, Prostata und Harnröhre, ferner bei Harnverhaltung, wenn die jedesmalige Einführung des Katheters sehr erschwert ist, besonders wenn falsche Wege in der Harnröhre vorhanden sind. Als Dauerkatheter eignen sich nur die weichen und elastischen Formen. Am besten wähle man ganz neue Katheter mit glatter Oberfläche, weitem Lumen und großem Fenster, die, wenn nötig, mittels Mandrins eingeführt werden. Die Nummern 20—22 der Charrièreschen Skala werden am meisten in Frage kommen. Der Dauerkatheter pflegt nur gut zu funktionieren, wenn er richtig eingelegt ist. Man achte daher auf folgende Punkte:



Fig. 276. Befestigung des Dauerkatheters.

Ein zu enges Orificium externum soll stets gespalten werden. Die Schleimhautlippen der Harnröhre dürfen nicht den Schaft des Katheters so eng umschließen, daß die stets vorhandene geringe Sekretion der Schleimhaut nach außen nicht abfließen kann. Eine schwere Urethritis würde die Folge sein.

Die richtige Lage des Schnabels bzw. des Fensters ist von großer Wichtigkeit.

Legt man den Dauerkatheter im Anschluß an eine Blasenoperation ein, so überzeugt man sich davon, ehe die Sectio alta-Wunde geschlossen wird, ob der Katheter gerade so weit vorgeschoben ist, daß sein Auge frei im Blasenhohlraum liegt. Anderenfalls muß man durch Spülung feststellen, daß die Lage des Katheters richtig ist. Man füllt die Blase und zieht dann langsam den Katheter zurück, bis der Abfluß

aufhört, d. h. bis das Auge des Katheters in die hintere Harnröhre eingetreten ist. Nun schiebt man ihn wieder langsam vor, bis das ausfließende Spülwasser zeigt, daß das Katheterauge gerade im Hohlraum der Blase liegt. In dieser Stellung wird der Katheter befestigt. Der Harn muß ständig und tropfenweise abfließen.

Der Katheter wird am Penis mittels Heftpflasterstreifen befestigt, wie es aus der Zeichnung (Fig. 276) ohne weiteres verständlich ist.

Etwaigen Verstopfungen des Katheters durch Blutkoagel, Eitergerinnsel usw. beugt man durch vorsichtige Spülungen mittels Spritze oder Irrigators, die mehrmals täglich erfolgen sollen, vor. Hohes Fieber, Schüttelfrost und starke Schmerzen erfordern ein sofortiges Entfernen des Katheters. Bei länger dauernder Anwendung empfiehlt es sich, den Katheter zu wechseln.

Nur im äußersten Notfalle, d. h. wenn die Einführung weicher Katheter unmöglich war, kann man auch einen dicken Mercierkatheter wenigstens einige Stunden lang liegen lassen. Man erreicht dadurch bisweilen, z. B. bei Prostatahypertrophie mit falschen Wegen, daß die vorher für den elastischen Katheter gänzlich unwegsame Harnröhre diesen dann durchläßt.

Die Urethroskopie.

Die Urethroskopie bezweckt, die Innenwand der Harnröhre dem Auge zugänglich zu machen. Sie stellt eine praktisch wichtige Untersuchungsmethode dar, die uns über manche Krankheitszustände der Harnröhre wertvollen Aufschluß bringt. Papillome der Harnröhrenschleimhaut, Geschwüre, kleine Fremdkörper können direkt gesehen werden. Die Art einer Stenose oder Striktur kann sicher erkannt, entzündliche Herde können genau lokalisiert werden, feine Fistelöffnungen und die Austrittsstellen der in die Harnröhre einmündenden Ausführungsgänge deutlich betrachtet werden. Endlich können mittels der Endoskopie therapeutische Eingriffe (Ätzungen, Kauterisation, Kurettement, Inzision, Extraktion von Fremdkörpern usw.) unter Leitung des Auges vorgenommen werden.

Die Instrumente, deren wir uns bedienen, bezwecken die normalerweise aneinanderliegenden Wände der Harnröhre zu entfalten, den Hohlraum der Röhre künstlich zu belichten und das kleine Gesichtsfeld durch geeignete optische Apparate zu erweitern.

Aus der großen Zahl brauchbarer Instrumente — die den Fortschritten der modernen Technik entsprechend immer weiter vervollkommnet werden — lasse ich die Beschreibung des von Goldschmidt angegebenen folgen. Dasselbe hat sich bestens bewährt und gibt ausgezeichnete Bilder von den Einzelheiten der Innenwand der Harnröhre.

Das Wesentliche der Goldschmidtschen Methode besteht in der Entfaltung der Harnröhrenwand durch ständige Irrigation. Das Instrument selbst ist in Fig. 277 abgebildet. Es besteht aus drei Hauptteilen: 1. einer geraden, katheterähnlichen

Röhre (für die Untersuchung der vorderen Harnröhre); 2. einer längeren mit stumpfwinklig abgebogenem Schnabel (für die hintere Harnröhre) und 3. einem Sehrohr, welches für beide Instrumente paßt. Für die beiden Katheter gehört je ein die seitlichen Fenster verschließendes Mandrin. Der Schaft Nr. 1 ist folgendermaßen konstruiert:

An seinem Ende befindet sich eine kleine, rechtwinklig abgebogene Röhre, die mit dem Katheterinnern kommuniziert und zur Wasserleitung dient. Ebenso sind dort die beiden Kontakte zur Stromzufuhr angebracht. Die Lampe selbst befindet sich in der hohlen Spitze des geraden Katheters und beleuchtet das Innere des Schaftes durch eine kleine Mattscheibe hindurch. Unmittelbar vor der Lampe sind in die Wand des Schaftes zwei große Fenster eingelassen, ein oberes und ein unteres, so daß der eigentliche Schaftteil an dieser Stelle nur aus zwei seitlichen schmalen Spangen besteht.

Der Schaft Nr. 2 unterscheidet sich von diesem — abgesehen von der Länge und der Schnabelbildung — eigentlich nur in der Anbringung des Fensters. Dasselbe befindet sich — 14 cm weit vom Kabelanschluß gerechnet — an der unteren

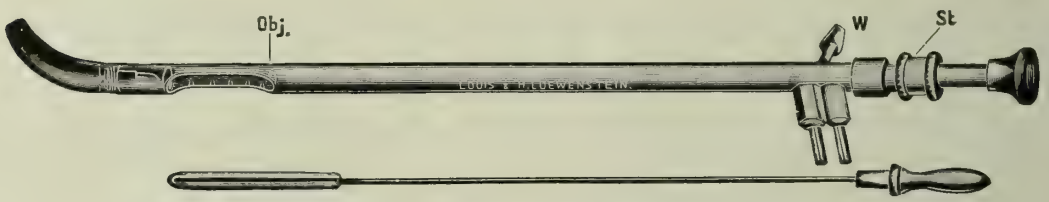


Fig. 277. Urethroskop nach Goldschmidt.

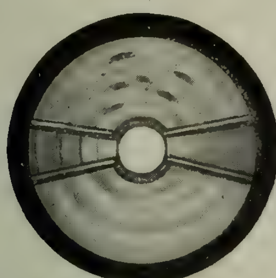
Seite des Katheters und stellt einen einzigen, großen ovalen Ausschnitt dar. Die entsprechende obere Innenseite des Schaftes ist geschwärzt. Die Anbringung der Lampe ist die gleiche wie in Nr. 1.

3. Das gerade Sehrohr besitzt einen optischen Apparat, der dem des Nitzeschen Zystoskops ähnlich ist. An seinem vesikalen Ende befindet sich eine starke Konvexlinse. Das von ihr unter der Wirkung der gegenüberliegenden Lampe entworfene Bildchen der Harnröhrenwand, die durch die Fenster des Schaftes sichtbar wird, wird mittels einer in der Mitte des Sehrohres angebrachten Linsenkombination an das Okularende projiziert und dort durch das Vergrößerungsglas des Okulars betrachtet.

Das in den Schaft eingeführte Sehrohr füllt denselben nicht völlig aus, vielmehr bleibt ein kleiner Hohlraum für das durch den seitlichen Einlauf in den Katheter einströmende Spülwasser. Damit dasselbe nicht am Okularende gleich wieder ausfließen kann, ist dort eine Dichtung mittels Stopfbüchse vorgesehen. Das Wasser muß also durch die Fenster des Katheters austreten und dehnt somit die hier anliegenden Abschnitte der Harnröhrenwand aus, entsprechend dem Druck, der ihm durch die Leitung zugeführt wird.

Da die Beleuchtung von hinten nicht für alle Zwecke ausreichend ist, hat Goldschmidt noch ein Sehrohr konstruiert, welches gleichzeitig die Lichtquelle mit trägt. Die kleine flache Lampe befindet sich unmittelbar neben bzw. oberhalb der Linse. Man sieht also die Gegenstände bei direkt auffallendem Licht.

Für die Ausführung der Urethroskopie gelten die gleichen Regeln, wie sie bei der Zystoskopie aufgestellt wurden. Auch die Vorbereitung und Lagerung des Patienten hat in derselben Weise zu geschehen wie dort. Handelt es sich um eine Spiegelung der vorderen Harnröhre, so wird der kürzere gerade, mit Mandrin versehene Schaft in die Urethra eingeführt. Die Spülung geschieht mittels Irrigators, dessen Schlauch auf das Einflußrohr aufgesetzt wird. Die Stärke des Wasserstromes kann durch Einschalten eines Stellhahnes oder durch Druck der Hand eines Assistenten auf den Schlauch geregelt werden. Nach Entfernung des Mandrins wird das



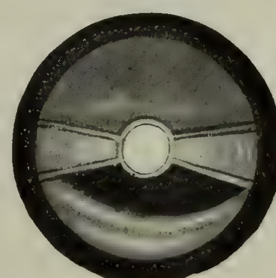


Fig. 278. Vordere Fig. 279. Hintere
Harnröhre im urethroskopischen Bilde.

Sehrohr eingeführt und mittels der Stopfbüchse wasserdicht am Katheter befestigt. Nach Einschaltung des Stromes kann die Besichtigung der Harnröhrenwand vor sich gehen. Um die Bilder richtig zu deuten, muß man sich vergegenwärtigen, daß man ein kurzes Stück eines von hinten beleuchteten Tunnels überblickt (Fig. 278). Im Mittelpunkt erscheint die kreisrunde, hell leuchtende Mattscheibe, hinter der sich die Lampe befindet, seitlich springen die beiden Spangen der Katheterwand vor. Infolge der bekannten Verzeichnung derartiger Bilder erscheinen die peripher gelegenen Enden der Spangen breiter, da sie der Linse näher sind, während sie sich nach dem (entfernter gelegenen) Zentrum hin scheinbar verjüngen. Fig. 278 zeigt einen solchen Blick in die vordere Harnröhre (nach einer Zeichnung von Queißer in Goldschmidts Abhandlung). Die Schleimhaut der Harnröhre erscheint rötlich-graugelblich, im allgemeinen etwas derber wie die Blasenschleimhaut im zystoskopischen Bilde. Sehr deutlich fallen die Niveauunterschiede ins Auge, entsprechend der Beleuchtung von hinten her. Im oberen Teile des Gesichtsfeldes befinden sich einige normale Lakunen. Die Gefäße der Schleimhaut treten bei der hinteren Beleuchtung nur wenig zutage, dagegen kann man sie bei der direkten seitlichen Beleuchtung deutlich erkennen. Führt man das Instrument bis in den Blindsack des

Bulbus vor, so springt von unten in das Gesichtsfeld die halbmondförmige Schleimhautfalte, die die Pars bulbosa von der Pars pendula scheidet, vor (Fig. 279).

Zur Endoskopie der hinteren Harnröhre wird der längere Schaft (Nr. 2) in gleicher Weise wie ein Zystoskop eingeführt. Man vergewissert sich an der freien Beweglichkeit des Schnabels, daß dieser in die Blase selbst eingetreten ist, und entfernt unter gleichzeitig einsetzender Wasserspülung den Mandrin. Man hat darauf zu achten, daß das Instrument nicht zu weit in die Blase vorgeschoben wird, da sonst die Lichtquelle jenseits des Orificium internum verschwinden kann. Ist dagegen das Instrument nicht weit genug eingeführt, so kann die sich vorwölbende Schleimhaut der Pars membranacea dieselbe Verdunklung hervorrufen. Die richtige Stellung des Urethroskops zeigt Fig. 280. In dieser Stellung übersieht der Beschauer

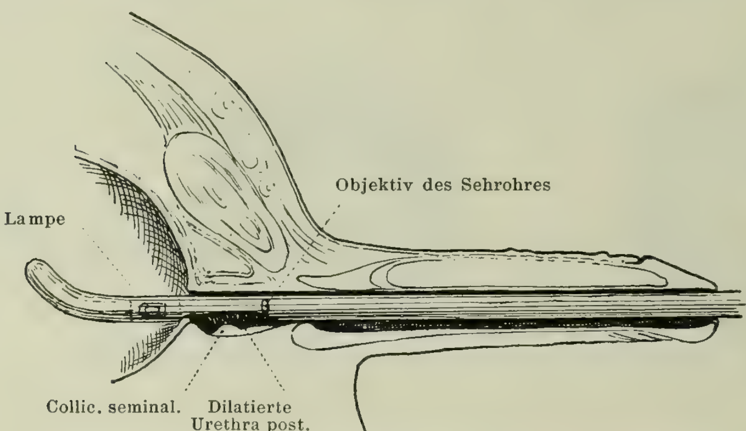


Fig. 280.

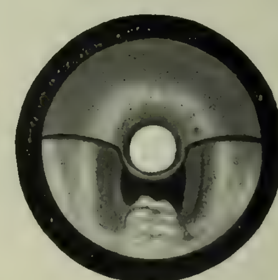


Fig. 281.

(Nach einer Zeichnung von Goldschmidt.)

die anatomisch wichtigen Einzelheiten der hinteren Harnröhre (vgl. die anatomischen Vorbemerkungen). Im Hintergrund erscheint der Saum des Orificium internum der Harnröhre, in der Mitte des Gesichtsfeldes der mehr oder weniger hervorragende Colliculus seminalis, hinter ihm eine kleine Ausbuchtung, die Fossula prostatica, zu beiden Seiten die Sulci laterales, vorn die median gelegene Leiste, die Crista colliculi (Fig. 281).

Die Entfernung von Fremdkörpern.

Die Technik, die bei der Entfernung von Fremdkörpern der Harnröhre anzuwenden ist, ist je nach Art derselben und ihrem Sitz eine verschiedene. Als allgemeine chirurgische Regel muß gelten, daß nur dann ein Fremdkörper auf natürlichem Wege, d. h. durch die Harnröhre, entfernt werden soll, wenn dies leicht und ohne Gefahr einer Verletzung der Harnröhrenschleimhaut geschehen kann. Für alle übrigen Fälle, besonders aber, wenn bereits schwere örtliche Entzündungen

der Harnröhrenwand bestehen, ist die Urethrotomia externa angezeigt. Die Feststellung der Art und Lage des Fremdkörpers erfolgt auf Grund der vorher geschilderten Untersuchungsmethoden. Wertvolle Dienste leistet auch die Röntgenuntersuchung (Fig. 282).

Häufig setzen sich Steine, die aus den oberen Harnwegen stammen, bei ihrer spontanen Entleerung in der Harnröhre fest. Ein einfaches altes Mittel, den Stein durch einen kräftigen Harnstrahl herausbefördern zu lassen, beruht auf folgendem Kunstgriff. Man läßt den Patienten urinieren und hält zunächst die Harnröhre vorn am Orificium externum zu. Dann wird der Patient aufgefordert, stark zu pressen, während man gleichzeitig die Harnröhrenöffnung freigibt. Der starke Harnstrahl erweitert die Harnröhrenlichtung und schleudert den Stein leichter heraus. Man kann auch vorher etwa 10 ccm steriles Öl in die Harnröhre injizieren, um das Gleiten des Steines zu erleichtern. Klemmt sich ein Stein an der Fossa navicularis hinter einem zu engen Orificium externum ein, so kann man ihn nach Spaltung desselben leicht extrahieren. Hat sich ein Stein hinter einer Striktur der vorderen Harnröhre festgesetzt, so kann man versuchen, mit einer feinen elastischen Sonde an dem Stein vorbei bis in die Blase zu gelangen. Die Sonde wird am Penis fixiert und bleibt 24 Stunden liegen; die Harnentleerung wird gewöhnlich



Fig. 282. Haarnadel in der Harnröhre. Nach einer Röntgenaufnahme.

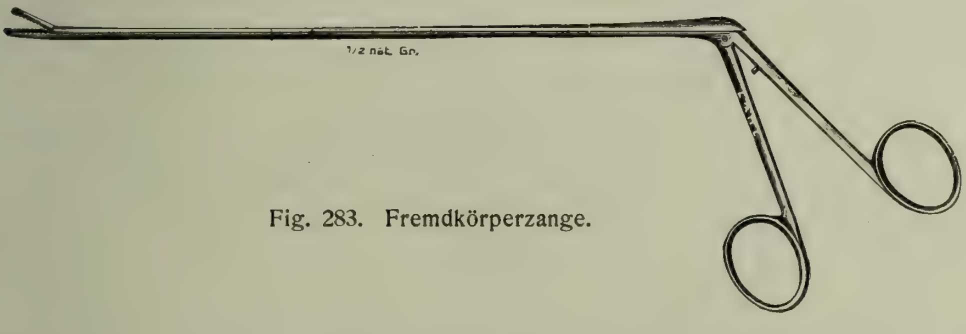


Fig. 283. Fremdkörperzange.

dadurch nicht allzusehr behindert. Es ist bekannt, daß eine solche feine Verweilsonde in relativ kurzer Zeit die verengte Harnröhrenwand aufzuweichen und zu erweitern imstande ist, so daß nachher der Stein spontan ausgestoßen wird. In

der hinteren Harnröhre festsitzende Steine kann man mittels dicker Sonde in die Blase zurückzubringen versuchen, um sie dort mit dem Lithotriptor zu zertrümmern. Gelingt es nicht ohne weiteres, so ist die Boutonnière angezeigt.

Eine der gebräuchlichsten Fremdkörperzangen stellt Fig. 283 dar. Man führt sie mit geschlossenen Branchen ein und öffnet dieselben erst dann, wenn man sich von der Berührung des Fremdkörpers überzeugt hat. Die Finger der linken Hand fixieren von außen den Fremdkörper, damit er der zufassenden Zange nicht entgleiten kann (Fig. 284). Das Einführen, Fassen und Herausziehen hat ohne Anwendung von Gewalt zu geschehen, um Verletzungen der Schleimhaut zu vermeiden. Vorherige Ölinjektionen sind in allen Fällen empfehlenswert.

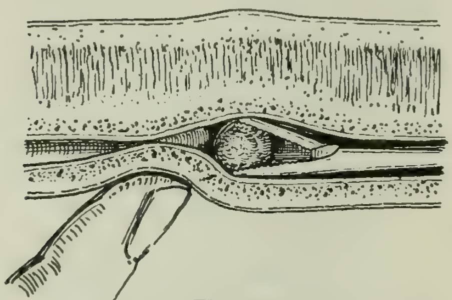


Fig. 284.
Fassen des Steines. (Nach Albarran).

Nadeln, die sich im Penisteil der Harnröhre festgespießt haben, werden auf verschiedene Art entfernt. Nadeln ohne Kopf, Nähnadeln oder abgebrochene Spitzen werden am einfachsten mit der Spitze voran durch die untere Harnröhrenwand nach außen durchgestochen, indem man den Penis über der Spitze scharf umknickt. Nadeln mit Kopf (Stecknadeln usw.)



Fig. 285.
Durchstoßen und Umwenden der Nadel. (Nach Hartmann.)

können nur dann mit der Zange herausgeholt werden, wenn das Kopfende nach dem Orificium externum zu schaut. Da sie für gewöhnlich aber in umgekehrter Richtung festsitzen, bedient man sich eines alten Mittels, um sie umzukehren, wie aus Fig. 285 und 286 hervorgeht. Man fixiert sich von außen den Nadelkopf,

spießt die Spitze durch den darüber geknickten Penis nach außen und zieht sie so weit vor, bis man den Kopf in der Harnröhre umwenden und nach der Mündung zu führen kann. In ähnlicher Weise lassen sich Haarnadeln extrahieren. Man sticht ein Ende der Haarnadel durch die Harnröhrenwand nach außen durch und zieht an diesem die Nadel heraus, indem man dem Penis die entsprechende Krümmung der Nadel gibt.

Nadeln in der hinteren Harnröhre sind durch den äußeren Harnröhrenschnitt zu entfernen.



Fig. 286. (Nach Hartmann.)

Die Technik des Bougierens.

Die im allgemeinen noch heute vorherrschende Methode ist die allmähliche Dilatation durch Sonden. Sie ist zunächst in allen Fällen von Harnröhrenstriktur, mögen sie auf entzündlicher oder traumatischer Ursache beruhen, und mögen sie im Penisteil oder im Dammteil sich befinden, angezeigt, in denen es überhaupt gelingt, eine auch noch so feine Sonde durch die Verengerung durchzuführen. Die klassische Ausführung beabsichtigt niemals eine gewaltsame Dehnung, sondern sie sucht die Wiederherstellung der normalen Weite der Harnröhre durch Einführen von Sonden, die ganz allmählich an Stärke zunehmen, zu erreichen. Sie bewirkt so weniger eine mechanische Dehnung, als vielmehr eine Beeinflussung der harten Strikturwand im Sinne einer entzündlichen Erweichung und bahnt eine Resorption der Infiltrate an.

Als Instrumente dienen:

1. fadenförmige Bougies, statt ihrer werden auch gesteifte Darmseiten, Roßhaare, Borsten benutzt,
2. elastische und
3. silberne Bougies.

Das Kaliber der Bougies nimmt stufenweise von $^1/_3$ zu $^1/_3$ mm zu. Die auch in Deutschland gebräuchlichste Skala ist die von Charrière (Fig. 287). Die Form der Bougies zeigt Fig. 288. Sie sollen nicht allzu spitz auslaufen, sondern eine knopf- oder olivenartige Spitze tragen. Für die filiformen Bougies hat man auch bajonettförmige oder spiralig gedrehte Spitzen konstruiert. Im allgemeinen gilt als Regel, mit der Einführung der silbernen Bougies erst zu beginnen, wenn mit den elastischen bereits eine Erweiterung entsprechend etwa Nr. 15 der Charrièreschen Skala erreicht ist.

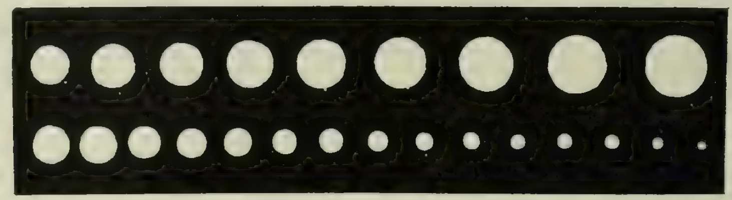


Fig. 287. Charrièresche Skala.

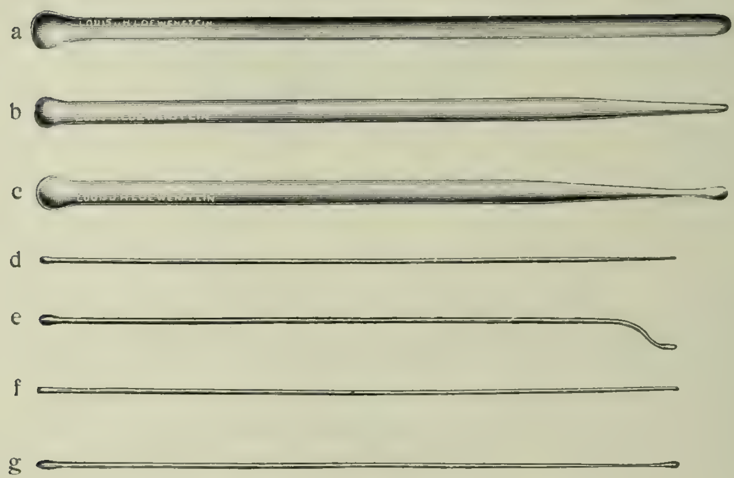
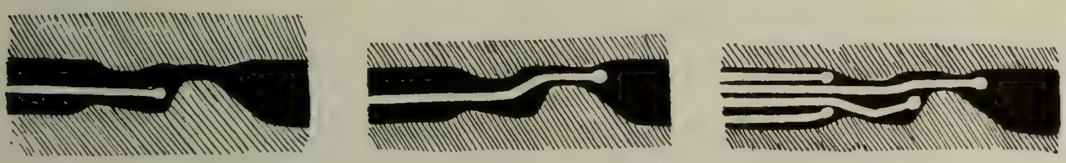


Fig. 288. Bougies verschiedener Formen.

Die Vorbereitung, Lagerung des Patienten, die Stellung des Operateurs und die Ausführung der Handgriffe ist die gleiche, wie bei der Technik der Sondenuntersuchung der Harnröhre geschildert. Sehr zweckmäßig ist die Anästhesierung der Harnröhrenschleimhaut (s. S. 273) und die Injizierung von sterilem Öl. Die Einführung der Bougies muß mit leichter Hand geschehen, niemals darf gewaltsam vorgedrückt werden, vielmehr sucht sich die Sondenspitze selbst ihren Weg.

Das schwierigste Manöver ist meist das erste Passieren der Verengerung. Es erfordert oft viel Geduld und Ruhe bei Arzt wie Patient. Während der Penis angezogen wird, sucht man mit dem zarten Instrument vorsichtig tastend in die enge

Öffnung einzudringen. Durch Drehen der Sonde, häufiges Vor- und Zurückziehen bei verschiedener Haltung des Penis und ähnlichem Manipulieren sucht man das Ziel zu erreichen. Da die Öffnung häufig exzentrisch liegt, versucht man auch mit bajonettförmigen oder gebogenen Spitzen einzudringen. Ein alter Kunstgriff besteht auch darin, daß man mehrere feinste Bougies nebeneinander einführt und sie abwechselnd vorschiebt, bis schließlich eins die Öffnung findet. (Bougieren im Bündel, Fig. 289 a—c). Die geringste Biegung der Haarsonde zeigt an, daß sich die Spitze in einer Schleimhautfalte oder in einem Blindsack verfängt. Beim endlichen Passieren des richtigen Kanals fühlt man plötzlich, wie die feine Sonde ganz leicht und glatt weiter vordringt, ohne sich zu biegen. Damit ist das erste wichtigste Ziel erreicht; denn in den allermeisten Fällen ist nun auch bei weiterer sachgemäßer und geschickter Handhabung die allmähliche Erweiterung möglich. Man kann nun verschieden verfahren. War die Einführung recht schwierig, so läßt man das Bougie, das am Penis befestigt wird, liegen. Der Patient uriniert, wenn auch nur im feinsten Strahl oder tropfenweise, an der Sonde vorbei. Nach 24stündigem Liegenlassen



a b c

Fig. 289. a) und b) Bougieren bei exzentrisch liegendem Lumen. c) Bougieren im Bündel. (Nach Hartmann.)

ist dann meist der Gang schon so erweitert, daß man ohne Schwierigkeit mit etwas dickeren elastischen Bougies durchkommt. Oder aber man versucht gleich in der ersten Sitzung, mit der nächststärkeren Nummer zu bougieren. Während ein Assistent das filiforme Bougie ganz langsam herauszieht, wird das neue bereits eingeführt, damit es gewissermaßen an der Leitsonde entlang den richtigen Weg findet. So und in ähnlicher Weise gelingt es oft, gleich beim ersten Bougieren auf einige Grade weiterzukommen. Doch hüte man sich stets vor Übertreibung eingedenk des Grundsatzes der allmählichen Sondendilatation. Die weitere sachgemäße und zweckmäßige Behandlung besteht nun darin, alle zwei oder drei Tage jedesmal zwei oder höchstens drei stärkere Sonden einzuführen. Die zuletzt eingeführte bleibt einige Minuten liegen; man beginnt in der nächstfolgenden Sitzung mit dem zuletzt eingeführten Bougie. Hat man etwa eine Durchgängigkeit von Nr. 15 erreicht, so wird zweckmäßigerweise mit den silbernen Bougies fortgefahren (Fig. 290). Es empfiehlt sich nicht, mehr als zwei Nummern von diesen hintereinander einzuführen. Auch die Pausen sollen nun länger eingehalten werden. Sehr wichtig für die Dauerheilung ist, daß man stufenweise bis zu sehr starken Bougies fortschreitet. Natürlich wird von Fall zu Fall verschieden gehandelt werden müssen.

Die Durchführung der Sondenbehandlung hängt sowohl von der Geschicklichkeit und Sorgfalt des Operateurs, als auch von dem Befinden des Patienten ab. Stärkere Blutung und Schmerzen mahnen stets zur besonderen Vorsicht. Vor allem achte man auf das Allgemeinbefinden des Patienten. Fieber und Schüttelfrost verlangen unter allen Umständen ein Aussetzen des Bougierens, bis wieder normale Verhältnisse bestehen. Im Wiederholungsfalle ist die Sondenbehandlung ganz abzubrechen und durch andere Methoden zu ersetzen.

Neuerdings hat man auch elektrisch erwärmbare Bougies mit gutem Erfolge angewandt (Kobelt u. a.). Der Metallkern der Bougies wird auf 40 bis 50° C erwärmt, das Bougie bleibt bis zu zehn Minuten liegen. Die entstehende Hyperämie begünstigt die Heilung der Striktur im Sinne des der Sondenbehandlung zugrunde liegenden Prinzips der „entzündlichen Erweichung".



Fig. 290. Harnröhrenbougie.

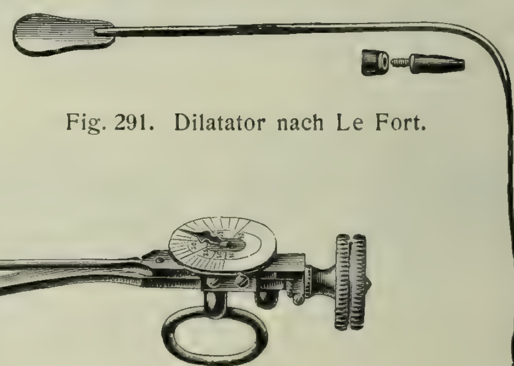


Fig. 291. Dilatator nach Le Fort.



Fig. 292. Dilatator nach Kollmann.

Die forcierte Dilatation der Harnröhrenstriktur wird im allgemeinen nur selten angewandt. Das von Le Fort angegebene Instrument ist in Fig. 291 abgebildet. Es besteht aus zwei Teilen: einem Metallbougie, welches sich nach der Spitze zu verjüngt und ein Schraubengewinde trägt, und einer filiformen Leitsonde, die auf das Bougie aufgeschraubt wird. Die Leitsonde wird durch die Striktur geführt und bleibt 24 Stunden liegen. Dann werden die Metallbougies, die in zunehmender Stärke vorhanden sind, angeschraubt und unter Führung der Leitsonde, die sich in der Blase aufrollt, durch die Striktur hindurchgeführt.

Besondere Instrumente (Dilatatorien) sind von Oberländer, Kollmann u. a. konstruiert (Fig. 292). Mittels einer Schraubenvorrichtung werden die Branchen des Instruments auseinandergedrängt. Der Vorteil dieser Methode soll darin bestehen, daß nur der erkrankte Teil der Harnröhre, der vorher endoskopisch erkannt wurde, gedehnt wird. Mittels des am Instrument angebrachten Zeigers läßt sich der Grad der jeweiligen Auseinandersperrung der Branchen genau bestimmen. Eine derartige forcierte Dehnung soll in längeren Pausen von 10—14 Tagen vorgenommen werden.

Die Urethrotomia interna.

Die Urethrotomia interna bezweckt die scharfe Durchtrennung eines verengten Teiles der Harnröhrenwand von innen nach außen mittels eines in die Harnröhre eingeführten schneidenden Instrumentes. Sie wird hauptsächlich angewandt bei Strikturen im geraden Teile der Harnröhre, deren harte kallöse Wand für die allmähliche Sondendilatation nicht nachgiebig genug erschien. Die Ausführung des inneren Harnröhrenschnittes setzt voraus, daß die Striktur für ein dünnes Instrument, welches mittels Leitsonde eingeführt wird, durchgängig ist.

Als Instrument dient das Urethrotom, das zuerst in brauchbarer Form von Maisonneuve angegeben wurde. Dieses sowie auch neuere Konstruktionen von Albarran, Kollmann und vielen anderen Autoren sind heute im Gebrauch (Fig. 293). Das ursprüngliche Instrument von Maisonneuve, welches die Striktur von vorn nach hinten durchschneidet, besteht aus einer gebogenen Metallsonde, deren konkave



Fig. 293. Urethrotom nach Maisonneuve.

Wand in der Mittellinie gespalten ist. In dem Spalt gleitet ein Mandrin mit einem kleinen Vorsprung in Dreieckform, dessen Seiten scharf sind. An der Spitze der Sonde läßt sich ein filiformes Leitbougie befestigen (vgl. das Le Fortsche Bougie).

Zur Ausführung der Urethrotomie, die unter Lokalanästhesie erfolgt (s. oben), wird zunächst die filiforme Leitsonde durch die Striktur geführt. Falls die Einführung des daran angeschlossenen Metallinstruments nicht gleich gelingt, bleibt zunächst die feine elastische Leitsonde 24 Stunden liegen. Jedenfalls muß vor der Durschschneidung das Instrument vollständig durch die Striktur gelangt sein, so daß seine Spitze in der Blase liegt. Ein Assistent fixiert nun die gerillte Sonde, deren Ende nicht zwischen die Schenkel gesenkt werden darf, sondern mit dem Penis in einem Winkel von etwa 45 von der Horizontalen erhoben gehalten wird. Der mit dem Messer armierte Mandrin wird in die Rille eingeführt und vorsichtig durch das klaffende Orificium externum vorgeschoben. Während nun der Operateur, der an der rechten Seite des Patienten steht, den Penis mit der linken Hand straff anzieht, führt er mit der rechten Hand den Mandrin weiter vor, bis die schneidende Klinge die Striktur an der oberen Wand gespalten hat. Das Messerchen wird

dann in derselben Stellung des Instruments zurückgezogen. Hierauf wird ein Dauerkatheter eingelegt. Der Katheter soll niemals zu stark sein, da er nicht den Zweck hat, die gespaltene Striktur etwa zu dehnen, sondern lediglich der Ableitung des Blasenharns zum Schutze der Harnröhrenwunde dient. Man führt den Katheter, dessen Spitze abgeschnitten wird, am zweckmäßigsten über der noch liegenden Leitsonde ein. Nach zwei bis drei Tagen wird derselbe entfernt.

Die Ausführung der Urethrotomie mit dem Albarranschen und Kollmannschen Instrument, die eine retrograde Durchschneidung der Striktur bezweckt, unterscheidet sich von diesem Verfahren nur insofern, als die im Schafte des Instruments verborgene Klinge erst aufgerichtet wird, nachdem sie die Striktur passiert hat (Fig. 294). Beim Zurückziehen des Instruments wird so die Striktur von hinten nach vorn gespalten.

In allen Fällen hat sich an den inneren Harnröhrenschnitt eine Bougiekur anzuschließen, die jedoch nicht vor Ablauf von 14 Tagen beginnen soll.

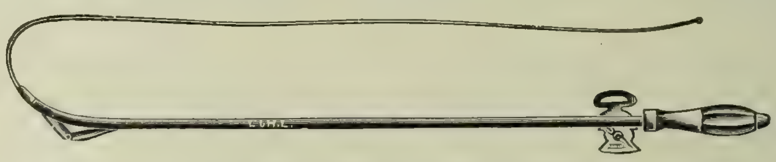


Fig. 294. Urethrotom nach Albarran.

Die Ausführung der Urethrotomia interna ist nicht schwierig und bedingt, wenn sie richtig erfolgt, keine besonderen Gefahren für den Patienten. Für gewöhnlich ist die Blutung gering. Infolge unzweckmäßiger Handhabung des Instruments kann sie allerdings stärker werden und sehr unangenehme Komplikationen (Harnverhaltung) verursachen. Senkt man nämlich das Instrument beim Durchschneiden der Striktur zu sehr zwischen die Oberschenkel des Patienten, so kann infolge Überdehnung der oberen Harnröhrenwand die Klinge zu tief in das periurethrale Gewebe vordringen. Verletzungen des Plexus Santorini sind hierbei gelegentlich beobachtet.

Albarran u. a. schlagen vor, verschiedene Einschnitte an der oberen, der seitlichen und an der unteren Wand zu machen. Für gewöhnlich wird die einfache Spaltung der dorsalen Wand nach Maisonneuve genügen.

Die Spaltung der äußeren Harnröhrenmündung (Meatotomie).

Ein zu enges Orificium externum der Harnröhre verhindert häufig die Einführung von Sonden, Bougies, Kathetern, Urethroskopen und Zystoskopen. Das Hindernis ist durch eine einfache Spaltung zu beseitigen. Der kleine Eingriff wird folgendermaßen ausgeführt:

Man spritzt einige Kubikzentimeter einer $^1/_2$%igen Novokainlösung in den unteren Rand der Harnröhrenmündung ein, führt dann das geknöpfte Ende einer geöffneten geraden Schere in die Harnröhrenmündung ein und spaltet den unteren

Rand genau in der Mittellinie etwa 1—1½ cm lang mittels eines Scherenschlages. Während die Wundränder mit kleinen scharfen Häkchen auseinandergehalten werden, legt man ein kleines Gazestreifchen ein, damit die Wundränder nicht wieder verkleben. Handelt es sich um eine narbige Verengerung, so fixiert man zweckmäßig die gespaltene Schleimhaut mit der äußeren Haut durch eine Katgutnaht, um ein Rezidiv zu vermeiden.

Urethrototomia externa. (Sectio perinealis, Boutonnière.)

Die Eröffnung der Harnröhre vom Damm aus ist eine praktisch wichtige und viel geübte Operation. Wir wenden sie an, um Fremdkörper aus der Harnröhre zu entfernen, um unwegsame Strikturen zu spalten oder auszuschneiden, ferner bei Verletzungen der Harnröhre in der Dammgegend, bei Fistelbildung und bei phlegmonösen Prozessen, sofern sie von den Harnwegen ausgehen; endlich bildet sie den seit alters her viel benutzten Weg, um in die Blase zu gelangen (Sectio mediana).

Die topographisch-anatomischen Verhältnisse werden durch die umstehenden Abbildungen Fig. 295 und 296 klargelegt. Fig. 295 zeigt die oberflächliche Schicht der Dammuskulatur, Fig. 296 die Lage der in der Tiefe gelegenen Organe, der Harnröhre, Prostata usw.

Während man früher den Schnitt in der Mittellinie des Dammes machte, von der Umschlagstelle des Hodensackes beginnend und ihn nach abwärts in der Raphe bis zum vorderen Rande der Analöffnung führend, wählt man neuerdings mit Vorliebe den halbkreisförmigen Bogenschnitt, dessen Scheitelpunkt in der Raphe mitten zwischen Umschlagstelle des Hodensackes und Afteröffnung liegt. Dieser Schnitt, der bei Fettreichtum nach den Seiten hin beliebig verlängert werden kann, gibt eine ausgezeichnete Übersicht des Operationsfeldes, legt die ganze Dammgegend in zweckmäßiger Weise frei und eignet sich für alle Operationen an der hinteren Harnröhre und Prostata (Fig. 297).

Die Operation kann unter örtlicher Betäubung oder Rückenmarksanästhesie, oder falls diese aus irgend einem Grunde kontraindiziert sind, unter Allgemeinnarkose ausgeführt werden. Sie verläuft folgendermaßen:

Der Kranke, der in der üblichen Weise desinfiziert ist, befindet sich in der sog. „Steinschnittlage"; ein Kissen erhöht den Steiß, der mit der Tischkante abschließt. Die Beine werden im Hüft- und Kniegelenk stark gebeugt, durch Gehilfen oder Beinhalter nach oben gehalten. Ein dicker silberner Katheter wird in die Harnröhre bis zur Blase eingeführt. Ein besonderes Instrument, das mit einer Rille an der konvexen Seite versehene alte „Itinerarium", ist nicht erforderlich. Der Operateur sitzt. Der Hodensack wird nach oben geschlagen und dort von einem Assistenten gehalten. Der Hautschnitt verläuft bogenförmig, wie vorher genauer angegeben und wie aus Fig. 297 ersichtlich ist, über die Dammgegend. Nach Durchschneidung der oberflächlichen Faszie werden die Wundränder mittels scharfer



Fig. 295.
Oberflächliche Schicht der Dammuskulatur. (Nach Bardeleben-Haeckel.)

a) M. bulbo-cavernosus. b) M. ischio-cavernosus. c) M. levator ani. d) M. sphincter ani ext. e) M. coccygeus. f) Steißbein. g) M. transversus perinei superficialis. h) Tuber ischii. i) M. glutaeus max.

Haken auseinandergezogen. Während der Assistent den Katheter nach der Dammgegend vordrängt, fühlt man ihn mit dem Finger unschwer in der Tiefe der Wunde in der Pars membranacea liegend. Beim weiteren Vordringen auf diesen Abschnitt

der Harnröhre muß man sich einmal vor einer Verletzung des nach oben gelegenen Bulbus und zum anderen des nach unten zu befindlichen Mastdarmes hüten. Man hält sich zunächst an den nach Trennung des Fettgewebes bläulich durchschimmernden Wulst des Bulbus. Unmittelbar unterhalb seines unteren Randes wird die ihn

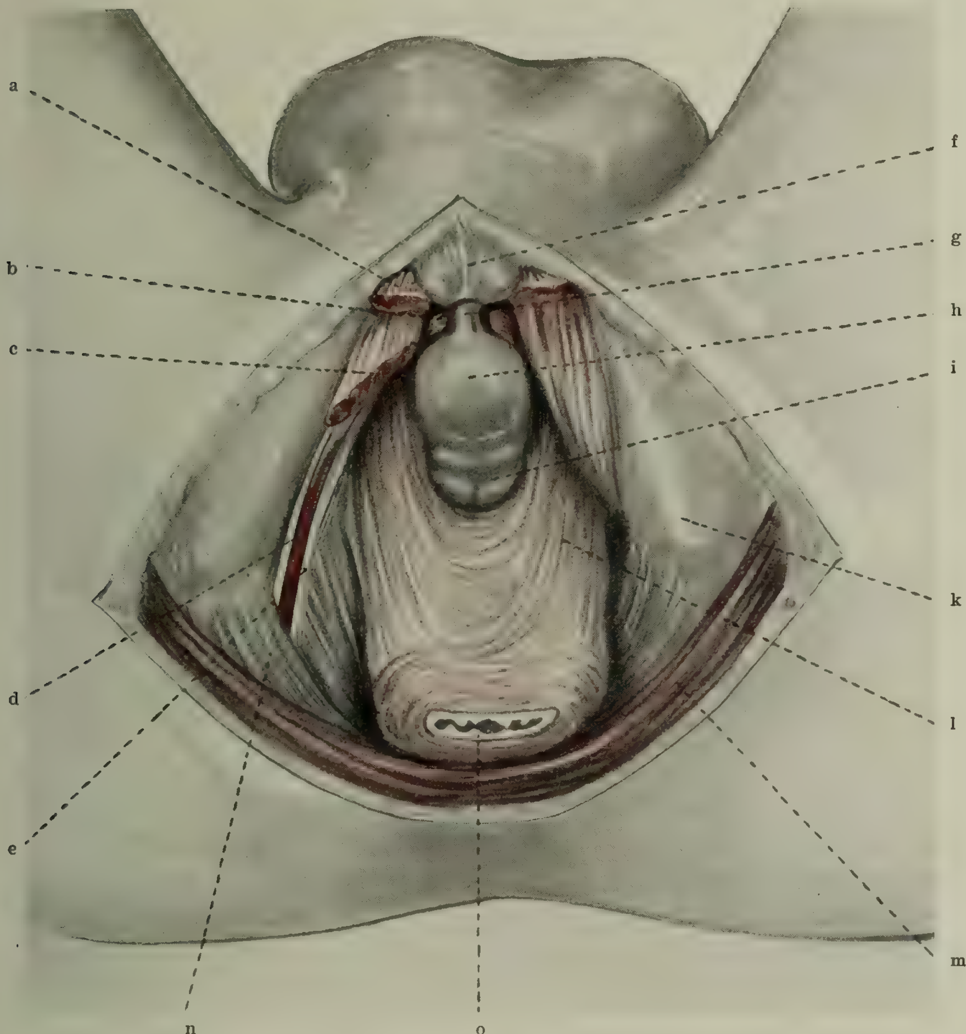


Fig. 296.
Tiefe Schicht der Dammuskulatur. (Nach Bardeleben-Haeckel.)

a) M. bulbo-cavernosus. b) M. transversus perinei profundus. c) M. ischio-cavernosus. d) A. pudenda (u. N.). e) Faszie des Obturator int. f) Bulbus urethrae. g) Pars membranacea urethrae. h) Prostata. i) Samenblase. k) Tuber ischii. l) M. levator ani. m) M. Glutaeus max. n) Lig. tuberoso-sacrum. o) Rektum.

deckende Fascia perinei superficialis mit kleinen queren Schnitten durchtrennt, hierauf stumpf der darunter liegende Musculus transversus perinei superficialis. Ein scharfer zweizinkiger Haken wird in den unteren Rand des Bulbus eingesetzt

und zieht diesen kräftig nach oben. Es muß nun die tiefere Schicht der Dammfaszie und der vorliegende (hintere) Abschnitt des Musc. transversus perinei profundus, der als Sphinkter die Pars membranacea umgibt, durchtrennt werden. Die Durchtrennung geschieht ebenfalls in querer Richtung, teils scharf, teils stumpf. Wenn man nun noch die Muskelfasern des M. levator ani in der Längsrichtung in der Mittellinie stumpf gespalten hat, während der Finger den deutlich fühlbaren Katheter tastet und die im unteren Wundrand fühlbare Prostata mit dem dahinter gelegenen Mastdarm mittels stumpfen Hakens nach unten drängt, so ist die Harnröhre von der Pars bulbosa bis zur Pars prostatica freigelegt. Die nunmehr vorliegenden anatomischen Verhältnisse gibt Fig. 298 bildlich wieder. Im oberen Teile der Wunde zieht ein scharfer Haken den Bulbus nach aufwärts. Der Bulbus ist bedeckt von den beiden Musculi bulbo-cavernosi, die sich in der Mittellinie in einer Raphe treffen. Lateralwärts springen die beiden Muskelbäuche der M. ischiocavernosi vor. Darunter hebt sich die Schicht der Dammfaszie und der M. trans-

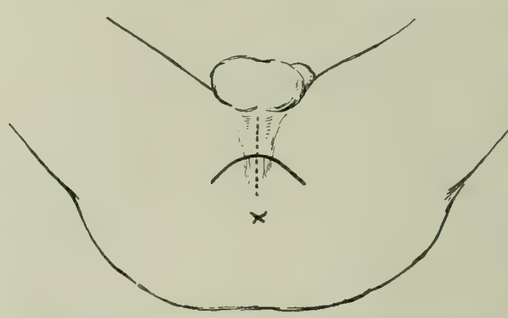


Fig. 297. Halbkreisförmiger Bogenschnitt.
(Punktierte Linie: Medianschnitt.)

versus perinei ab. In der Mittellinie verläuft die entblößte Harnröhre, zu beiden Seiten die Muskelfasern des M. levator ani. Der stumpfe Haken unten drängt Prostata und Rektum nach abwärts. Größere Gefäße und Nerven werden bei dieser Schnittführung nicht verletzt. Die Arteria perinei transversa kann bei der queren und stumpfen Durchtrennung des gleichnamigen Muskels geschont werden. Es folgt die Eröffnung der Harnröhre, und zwar wird ihre untere Wand auf der Biegung des Katheters in der Längsrichtung gespalten. Die klaffenden Ränder werden mit Fadenzügeln angeschlungen. Die Harnröhre wird so weit gespalten, als es der vorzunehmende Eingriff erfordert. Nach Herausziehen des Katheters kann man mittels Zange oder sonstiger Instrumente bequem sowohl in den bulbösen bzw. kavernösen Abschnitt, wie in den prostatischen gelangen, um etwaige Fremdkörper herauszuziehen. Ebenso leicht kann man durch die stets erweiterungsfähige Pars prostatica, sogar mit dem Finger, in die Blase vordringen. Nachdem das Erforderliche geschehen ist, wird ein weicher Nelatonkatheter, der als Dauerkatheter liegen bleibt, vorn vom Orificium externum in die Harnröhre eingeführt und seine

Spitze nach Passieren der Wunde in die Blase geleitet (Fig. 299). Über dem Katheter wird die Harnröhrenwunde mit feinen Katgutknopfnähten geschlossen. Die Anlegung der Harnröhrenwandnähte geht aus Fig. 300 hervor. Die Wundränder werden mit feinen Nadeln durchstochen, ohne die Schleimhaut mitzufassen. Liegen

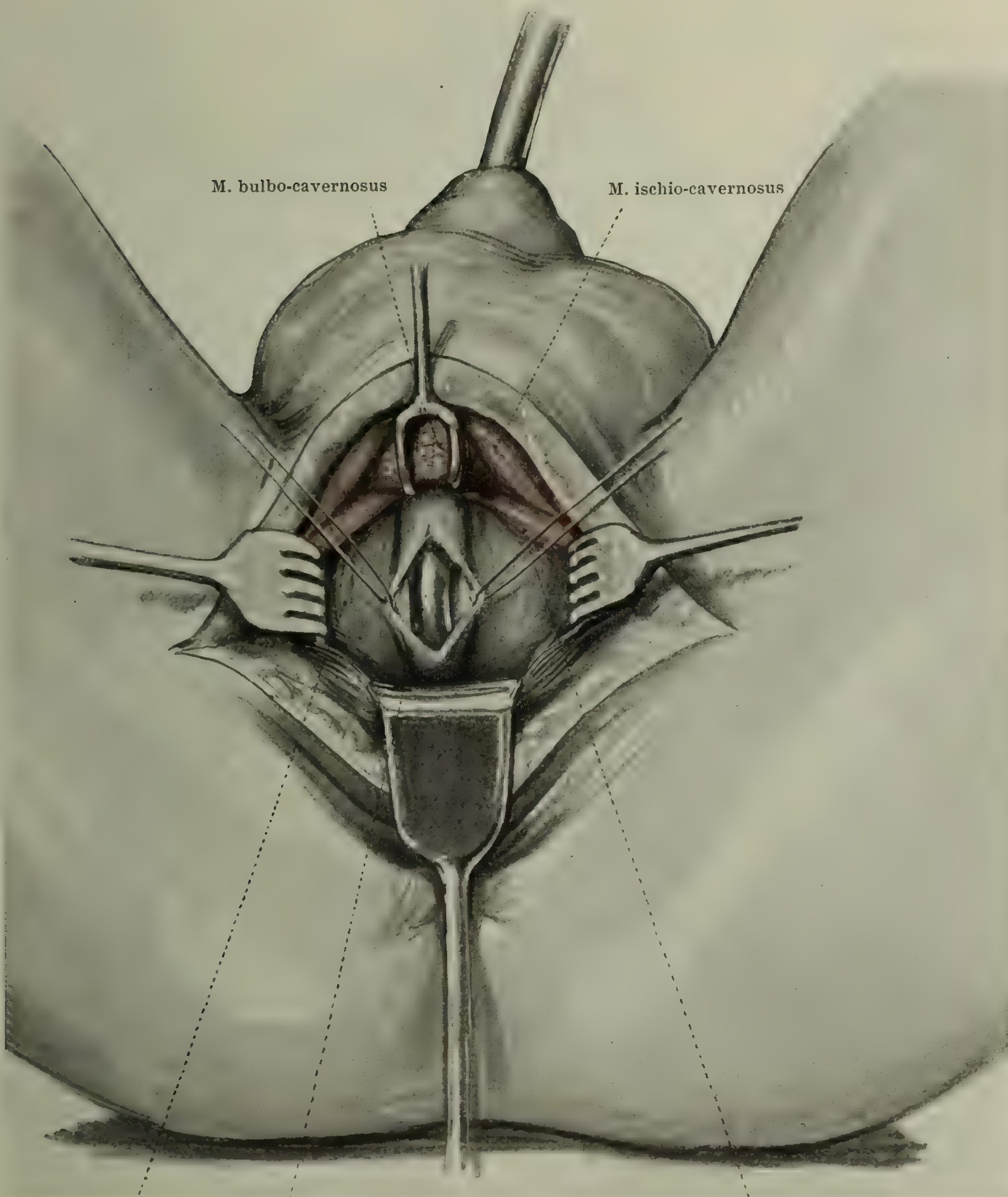


Fig. 298. Urethrotomia externa I.

keine Gegenanzeichen (schwerere entzündliche Zustände der Harnröhrenwand usw.) vor, so wird die Weichteilwunde des Dammes durch exakte Naht geschlossen. In

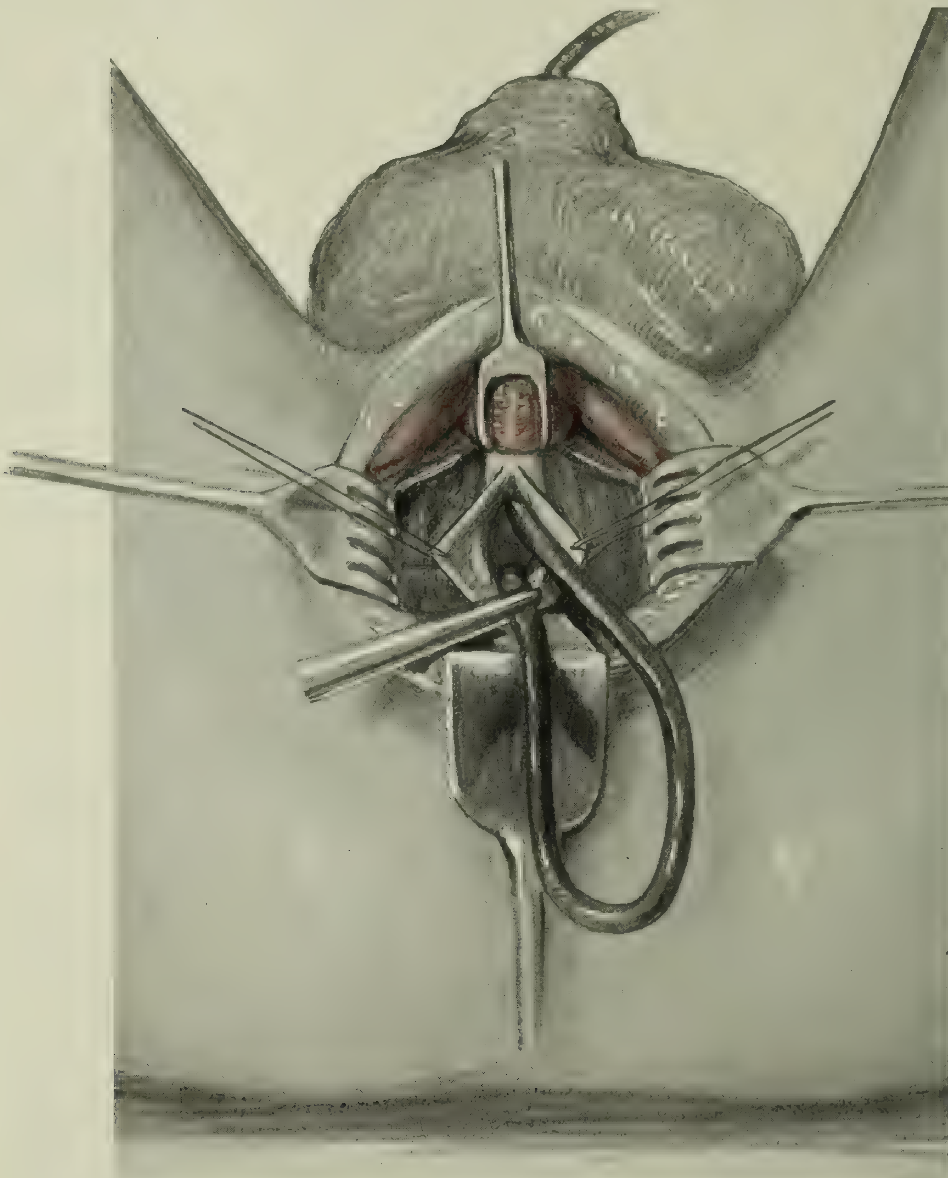


Fig. 299. Urethrotomia externa II.

der Mitte der Hautnaht läßt man zweckmäßigerweise eine kleine Lücke, um etwaiger Absonderung freien Weg zu lassen.

Der Dauerkatheter bleibt 5—6 Tage liegen.

Die Nachbehandlung hat in erster Linie für gute Funktion des Dauerkatheters zu sorgen. Man spült täglich und wechselt bei etwaiger Verstopfung den Katheter. Tritt Fieber auf, das nicht nach 1—2 Tagen verschwindet, so ist es ratsam, den Dauerkatheter zu entfernen. Zeigen sich an der Dammwunde verdächtige entzündliche Erscheinungen, so soll man nicht zögern, sämtliche Nähte zu entfernen, um der Gefahr der Urininfiltration vorzubeugen. Die Wunde pflegt sich auch durch Granulationen schnell zu schließen. Eine Nachbehandlung mittels Bougierens ist für gewöhnlich nicht nötig.

Die Praxis verlangt von diesem Normalverfahren der Urethrotomia externa mannigfache Abweichungen; soweit sich diese auf technische Maßnahmen beziehen, sollen sie in folgendem kurz geschildert werden.

Am häufigsten veranlassen impermeable, d. h. durch Sondenbehandlung nicht erweiterungsfähige Strikturen der Pars bulbosa und Pars membranacea den äußeren Harnröhrenschnitt. Die Zahl der zu ihrer Beseitigung angegebenen Operationsmethoden ist eine außerordentlich große. Im wesentlichen handelt es sich um drei Eingriffe, die je nach Verschiedenheit des klinischen Bildes und der anatomischen Veränderung der Harnröhre angezeigt sind:

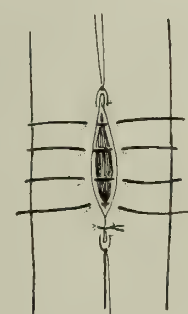


Fig. 300. Anlegung der Harnröhrenwandnähte.

1. die einfache Spaltung,
2. die unvollständige und
3. die vollständige Resektion der Harnröhre.

Die erste Methode ist die älteste und auch heute noch bei geeigneten Fällen eine durchaus empfehlenswerte und häufig geübte. Handelt es sich z. B. um eine unwegsame Striktur, die zu Harnverhaltung, Schüttelfrösten, hohem Fieber und drohender Sepsis geführt hat, so ist — namentlich bei derartigen heruntergekommenen Patienten — eine schnelle und einfache Abhilfe erforderlich. Diese wird durch die offene Spaltung der Striktur am sichersten gewährleistet.

Man geht dabei folgendermaßen zu Werke: Lagerung des Patienten wie vorher. Wenn möglich, wird ein feines Bougie mittels Leitsonde durch die Striktur in die Blase eingeführt, sonst wird ein silberner Katheter bis zur Striktur vorgeschoben. Der Weichteilschnitt verläuft ebenfalls, wie vorher angegeben, bogenförmig unter gebührender Berücksichtigung von etwa vorhandenen Fistelgängen, Narben oder Abszessen der Dammgegend. Grundsätzlich soll die Harnröhre vor der Striktur (im Sinne des vom Orificium externum vordringenden Katheters) eröffnet werden. Die Freilegung geschieht, während der Finger den Katheter tastet, in der oben ausführlich geschilderten Weise. Die gespaltenen Wände der Harnröhre werden mit scharfen Häkchen auseinandergehalten. Konnte eine feine Führungssonde durch die Striktur durchgeführt werden, so wird auf dieser die vorliegende untere Harnröhrenwand im Bereiche der Verengerung gespalten. Man überzeugt sich von

der völligen Durchgängigkeit der hinteren Harnröhre, indem man ein dickes Bougie zentralwärts in die Blase einführt (Fig. 301). Nunmehr wird ein starker Nelatonkatheter vom Orificium externum vorgeschoben und nach Passieren der gespaltenen Partie in die Blase geleitet.

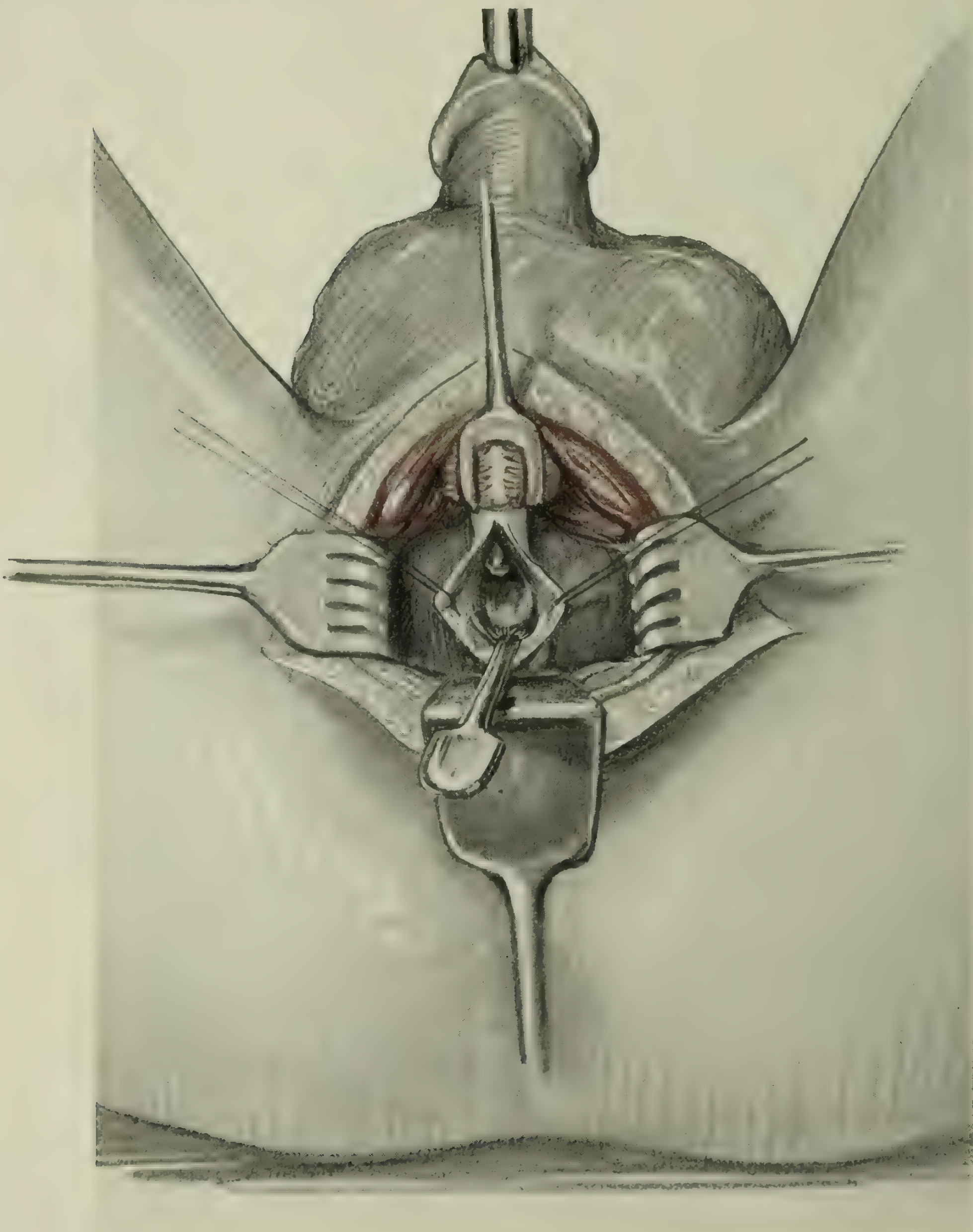


Fig. 301.
Spaltung einer Harnröhrenstriktur.

Schwieriger wird das Vorgehen, wenn das hintere Ende der hochgradig verengerten und verlagerten Harnröhre nicht durch die eingeführte Leitsonde kenntlich gemacht werden konnte. In diesem Falle inzidiert man auf den bis zur Striktur eingeführten Katheter und sucht das hintere Harnröhrenende von der Wunde aus auf. Während Häkchen oder Fadenzügel die Wände der gespaltenen Harnröhre auseinanderziehen und ein Assistent mit kleinen Stieltupfern andauernd das sich ansammelnde Blut abtupft, versucht man mit feinsten Sonden in den von Narbengewebe umgebenen kleinen, oft kaum sichtbaren Spalt einzudringen. Man hält sich zunächst an die obere Harnröhrenwand. Hat man den richtigen Gang gefunden, so werden die kallösen Massen, die seine untere Wand bilden, auf der Sonde gespalten. Einen guten Wegweiser bildet der Harnstrahl oder Tropfen, der spontan vom nicht narkotisierten Patienten oder durch Druck auf die Harnblase entleert wird. Nur selten pflegt dieses einfache Mittel zu versagen. Unter Umständen wird man Querschnitte durch die kallösen Massen führen und auf der neuen Schnittfläche weiter suchen. Ist man gezwungen, den prostatischen Teil der Harnröhre zwecks Aufsuchens des Lumens freizulegen, wozu ein Lösen des Rektums von der Prostata notwendig ist, so hüte man sich vor einer Verletzung des Darmes. Mißlingen alle Versuche, das hintere Harnröhrenende aufzufinden, so bleibt nur der Katheterismus posterior übrig. Man eröffnet die Blase durch den hohen Schnitt, der nicht sehr lang zu sein braucht, und führt vom Orificium internum aus einen silbernen Katheter oder ein Bougie bis zur Strikturstelle. Von der Perinealwunde aus wird dann die Spitze des Instruments aufgesucht, die Striktur gespalten und ein Dauerkatheter wie vorher eingelegt. Die Sectio alta-Wunde wird durch Naht geschlossen. Das Verfahren des retrograden Katheterismus von der eröffneten Blase aus wird in der Praxis nur in seltenen Fällen angewandt, da meist wohl die Aufsuchung des hinteren Harnröhrenendes von der Dammwunde aus möglich ist. Dagegen wird die Eröffnung der Blase neuerdings wieder empfohlen, um nach Resektion der Harnröhre vorübergehend den Harn nach außen abzuleiten. (Näheres darüber siehe unten.)

Was die Versorgung der Weichteilwunde am Damm anlangt, so ist es für die Fälle, in denen die Striktur nur gespalten wurde, ratsam, dieselbe nur durch seitliche Nähte zu verkleinern, in der Mitte aber offen zu lassen und einen Gazestreifen einzulegen.

Während der Nachbehandlung kann man bei diesen Fällen den Dauerkatheter, wenn er vertragen wird, möglichst lange liegen lassen (8—14 Tage). Anderenfalls wird vorübergehend der Harn durch die Dammfistel entleert. Frühzeitig hat eine Bougiebehandlung mit dicken silbernen Sonden stattzufinden. Die Dammwunde schließt sich verhältnismäßig schnell, und man erzielt bei fortgesetzter Bougierung gute Dauerresultate.

Die unvollständige Resektion der Harnröhre unterscheidet sich von dem eben geschilderten Verfahren dadurch, daß der Narbenkallus herausgeschnitten und

somit ein mehr oder weniger großer Teil der Harnröhrenwand entfernt wird. Ihre Anwendung setzt voraus, daß wenigstens ein Teil der oberen Harnröhrenwand noch intakt ist, was bei vielen (namentlich traumatischen) Strikturen der Fall ist. Rein technisch betrachtet ist das Operationsverfahren einfacher wie das der vollständigen Trennung der Harnröhre, man vermeidet vor allen Dingen das weite Auseinanderweichen der völlig getrennten Harnröhrenstrümpfe und erleichtert die Wiederherstellung des Kanals.

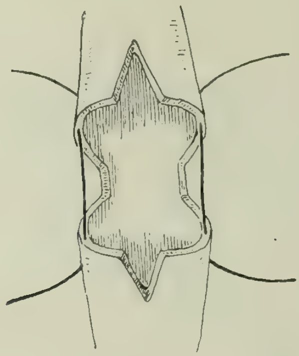


Fig. 302.

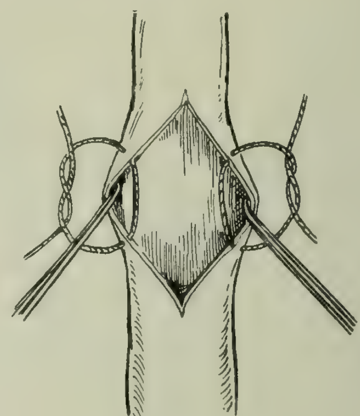


Fig. 303.

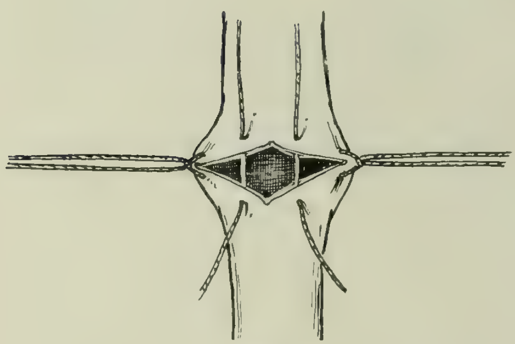


Fig. 304.



Fig. 305.

Harnröhrennaht nach Albarran.

Man verfährt dabei folgendermaßen: Nachdem die Harnröhre in der üblichen Weise freigelegt und die Striktur gespalten ist, werden mit Messer und Pinzette die harten Kallusmassen der unteren und seitlichen Wand herauspräpariert und weggeschnitten. Ebenso werden bei vorhandenen Fistelgängen usw. die periurethralen narbigen Partien entfernt. Von der Harnröhre bleibt nur ein mehr oder weniger schmaler Streifen ihrer oberen Wand stehen. Die Wiedervereinigung durch Naht (nach Albarran) zeigt Fig. 302—305. Durch starkes Anziehen der seitlich gelegten Fäden werden die unteren Wundränder so genähert, daß sie durch quere Naht

vereinigt werden können. Zwei kleine, durch die untere Wand geführte Längsschnitte, wie es aus der Zeichnung hervorgeht, erleichtern das vollständige Aneinanderbringen der Wundränder. Wenn es in dieser Weise möglich ist, den Defekt über dem liegenbleibenden Katheter vollständig zu schließen, so folgt eine exakte Naht der Dammweichteilwunde, wie vorher bei der typischen Urethrotomia externa angegeben, nur in der Hautnaht bleibt in der Mitte eine Lücke. Ließ sich dagegen die Harnröhre durch Naht nicht vollständig schließen, weil zu wenig von der seitlichen Wand stehen blieb oder die Spannung eine zu große gewesen wäre, so bleibt auch die Dammwunde am besten, in der Mitte wenigstens, offen. Die Nachbehandlung ist die gleiche, wie nach der offenen Spaltung der Strikturen geschildert.

Die vollständige Resektion der Harnröhre, die nach Königs Vorgang in Deutschland in letzter Zeit mehr wie früher geübt wird, bezweckt eine völlige Trennung der Kontinuität im Bereiche der Striktur. Die folgende Naht der Harnröhre beschränkt sich entweder nur auf eine Wiedervereinigung der oberen Wand (König), oder sie ist nach genügender Mobilisierung der beiden freien Enden eine zirkuläre, vollständige. Das erstere Verfahren ist zwar das einfachere, erfordert aber eine längere Nachbehandlung. Nachdem die Harnröhre freigelegt und die Striktur gespalten wurde — so wie es bei den früheren Methoden geschildert wurde — wird der ganze strikturierte Abschnitt der Harnröhre reseziert. Die beiden Harnröhrenstümpfe werden gleich nach der Durchtrennung mit Fadenzügeln angeschlungen. Entsprechend der Ausdehnung der kallösen Striktur kann der Resektionsschnitt auch keilförmig durch die Harnröhre gelegt werden, so daß von der unteren Wand ein größeres Stück fortfällt wie von der oberen. Die Wiedervereinigung der letzteren durch einige Katgutknopfnähte ist meist nicht schwierig und ohne erhebliche Spannung möglich. Man schafft somit ähnliche Verhältnisse wie bei der unvollständigen Resektion, bei der eine Brücke der oberen Wand stehen blieb. Die Nachbehandlung ist dieselbe, wie dort angegeben.

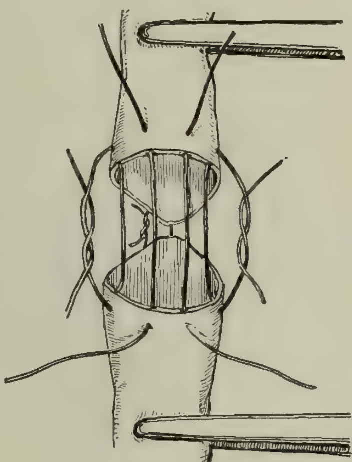


Fig. 306.
Anlegung der zirkulären Naht nach vollständiger Resektion der Harnröhre.

Die zirkuläre Naht nach vollständiger Resektion der Harnröhre verlangt eine genügende Mobilisierung der beiden Harnröhrenenden. Die Anlegung der Naht geht aus Fig. 306 hervor. Es werden erst die Nähte der oberen und seitlichen Wände gelegt und dann nach Einführung des Dauerkatheters auch die der unteren Wand. Über einer solchen zirkulären Naht werden die Weichteile des Dammes fest zugenäht, nur in der Haut soll eine kleine offene Stelle bleiben.

Die Resektion der Harnröhre mit folgender Naht ist ein Eingriff, der besonders bei den schwersten Formen der narbigen Verengerungen, die mit Fistelbildung kompliziert sind, angewandt wird. Große Stücke der Harnröhre bis zu 6 cm Länge und darüber sind mit Erfolg reseziert worden. Technische Schwierigkeiten werden weniger durch die vollständige Exzision aller narbigen Massen in der Dammgegend, als durch eine ausreichende Beweglichmachung der Harnröhrenstümpfe verursacht.

Socin u. a. haben zu diesem Zweck eine Methode der Urethroraphie angegeben. Die Harnröhrenstümpfe werden weithin mobilisiert, wozu ein Freipräparieren aus den Corpora cavernosa notwendig wird. Durch seitlich angelegte Stütz- und Halte-

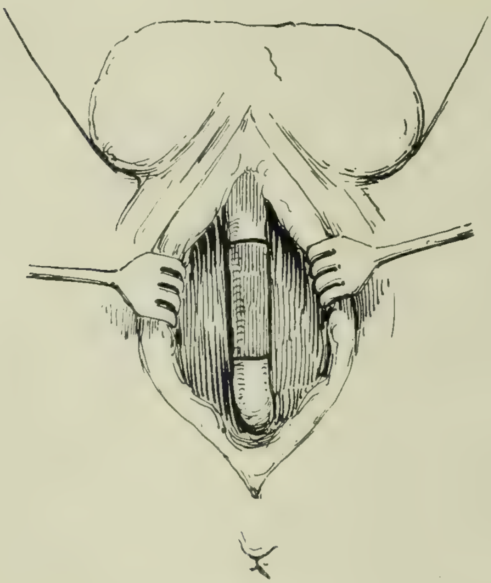


Fig. 307.

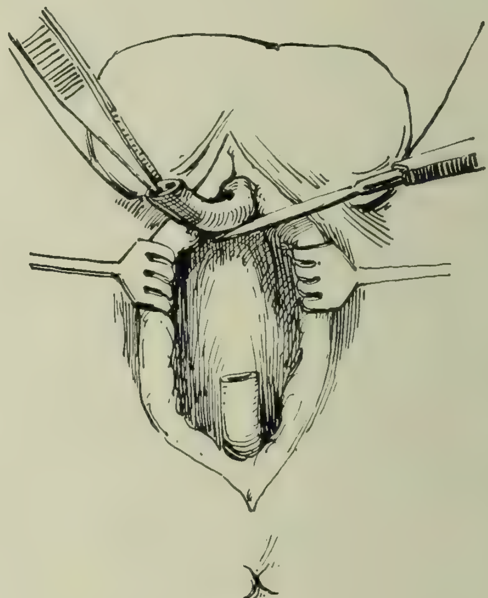


Fig. 308.

Resektion der Harnröhre (nach Marion) I.

nähte werden die Harnröhrenstümpfe fixiert (siehe weiter unten), ehe die zirkuläre Naht erfolgt. Daneben ist die Frage der besten Harnableitung post operationem zu entscheiden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß der Dauerkatheter für diese Fälle keine günstigen Heilungsbedingungen schafft, denn er übt als Fremdkörper stets einen Reiz auf die Schleimhaut aus und kann leicht die Naht infizieren. Man hat bereits früher und besonders in neuerer Zeit wieder vorgeschlagen, den Urin durch eine Urethrostomie, die zentralwärts von der Naht angelegt wird, oder durch eine suprapubische Fistel vorübergehend abzuleiten. Das letztere Verfahren scheint mir das empfehlenswertere zu sein, da sich erfahrungsgemäß derartige Fisteln schneller schließen wie die perinealen. Außerdem würde bei der perinealen Ableitung durch einen Katheter dieser doch in zu großer Nähe der Naht liegen.

Nach Marion gestaltet sich eine derartige Resektion mit zirkulärer Naht folgendermaßen (Fig. 307—310): Freipräparieren der Harnröhre nach Entfernung aller kallösen Massen in der Dammgegend. Durchschneiden der Harnröhre vor und hinter der Striktur. Das periphere Ende wird von den Corpora cavernosa weithin losgelöst, so daß es ohne Spannung mit dem zentralen Ende vereinigt werden kann. Zur Entspannung dienen Stütz- oder Haltefäden, deren Anlegung und Knüpfung aus Fig. 309 hervorgeht. Sie werden seitlich durch die Harnröhrenwand geführt, etwa 2 cm oberhalb des peripheren Endes und etwa in der Mitte der Wunde, da wo die zirkuläre Naht zu liegen kommt, mit der Unterlage der Dammuskulatur vereinigt. Es folgt die zirkuläre Naht in der oben geschilderten Weise, ohne daß ein



Fig. 309.

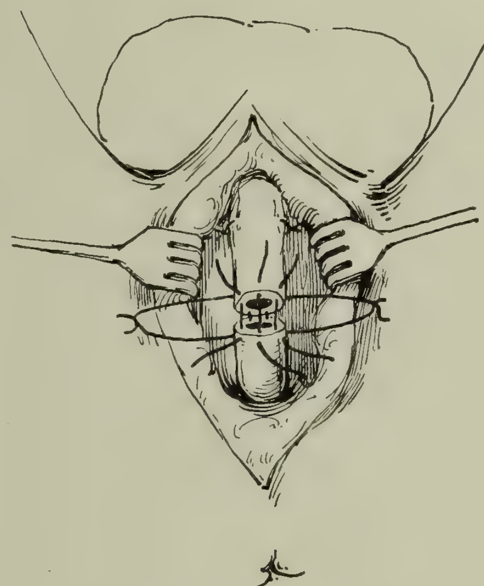


Fig. 310.

Resektion der Harnröhre (nach Marion) II.

Katheter eingelegt wird. Die Dammwunde wird vollständig durch exakte Naht geschlossen. Nunmehr wird eine kleine Längsinzision oberhalb der Symphyse in die Blase gemacht und ein dickes Gummirohr in die Blase eingeführt und an der Haut festgenäht. Der Urin wird etwa 12 Tage lang nach oben abgeleitet. Inzwischen verheilt die Harnröhrenwunde. Der Patient uriniert von da an durch die Harnröhre (ohne Katheter). Die kleine Blasenfistel schließt sich schnell, wenn man sie mit Heftpflasterstreifen zuzieht.

Sehr große Defekte der unteren Harnröhrenwand am Dammteile können durch plastische Operationsverfahren gedeckt werden. Man bildet entweder Hautlappen aus der Umgebung (Skrotum, Damm), die man auf den Defekt hinüberschlägt, oder versucht durch freie Transplantation von exzidierten Schleimhaut-

stücken (vom Präputium, Vagina, Lippen) oder durch Überpflanzung röhrenförmiger Organe (siehe S. 363) eine neue Harnröhre herzustellen. Im allgemeinen werden diese Operationsmethoden nur selten angewandt. Sie sind technisch nicht immer einfach und verlangen meist mehrfache Eingriffe, um zum Ziele zu gelangen. Die ausgedehnte Resektion mit folgender End-zu-End-Vereinigung der Harnröhre wird die plastischen Operationen vielfach ersetzen können.

Die Urethrostomie.

Die Herstellung einer künstlichen Harnröhrenöffnung am Damm bezweckt bei vorübergehender oder dauernder Umwegsamkeit der vorderen Harnröhre, oder nach operativen Eingriffen an diesem Abschnitt den Harn zeitweilig abzuleiten.

Handelt es sich um eine vorübergehende Ableitung des Harns, so wird folgendermaßen verfahren:

Nach Freilegung der Pars membranacea, wie sie bei der Urethrotomia externa beschrieben ist, wird die untere Wand der Harnröhre gespalten. Man überzeugt sich durch Sonde oder Bougie, daß der Weg zentralwärts nach der Blase frei ist. Dann wird die gespaltene Harnröhrenwand mit der äußeren Haut, die zu diesem Zweck etwas eingestülpt wird, durch einige Knopfnähte vereinigt. Die obere Harnröhrenwand bleibt also erhalten. Sollte die Vereinigung der gespaltenen Harnröhre mit der Haut aus irgend welchen Gründen (Defekt, Narben) nicht möglich sein, so führt man für einige Tage einen Dauerkatheter durch die Perinealwunde ein. Soll die Fistel längere Zeit bestehen, so muß man häufiger bougieren, damit sie sich nicht, wie das gewöhnlich geschieht, von selbst verengert.

Ist die Urethrostomie zur dauernden Ableitung des Harns bestimmt, so wird die Harnröhre quer durchschnitten und das zentrale Ende in die Haut des Perineums eingenäht. Derartig Operierte behalten volle Kontinenz, nur ist die Harnentleerung im Sitzen für den Mann etwas unbequem. Die Potentia generandi geht natürlich verloren, da die Ejakulation ebenfalls auf dem unnatürlichen Wege erfolgt.

Verfahren bei Verletzungen der Harnröhre.

Die typische Verletzungsstelle der Harnröhre befindet sich in ihrem Dammteile, in der Pars membranacea. Unser Vorgehen richtet sich danach, ob die Harnröhrenwand nur teilweise durchtrennt ist (unvollständige Ruptur) oder ob die Wunde durch die ganze Dicke der Wand geht (vollständige Ruptur) und, in letzterem Falle, ob die Ruptur eine partielle, nur eine Wand betreffende ist oder eine totale, die das ganze Rohr in seiner Kontinuität unterbricht.

Die leichten Fälle von unvollständiger Ruptur können unter Umständen spontan ausheilen. Handelt es sich um eine solche Kontusion der Harnröhre mit oder ohne Schleimhautriß, kann der Patient ohne erhebliche Beschwerden urinieren, und ist

die Blutung nur gering, so empfiehlt es sich, zunächst von jedem Eingriff abzusehen. Auch die Einführung eines Katheters ist für diese Fälle nicht angezeigt. Der Patient wird unter Bettruhe beobachtet. In vielen dieser anfänglich leicht aussehenden Fälle ändert sich das klinische Bild nach einiger Zeit. Die Schmerzen und die Schwellung am Damm nehmen zu, Fieber und beginnende Harnverhaltung zeigen sich. Unter diesen Umständen soll möglichst bald die typische Freilegung der Harnröhre am Damm vorgenommen werden.

Ebenso soll sogleich operiert werden, wenn von vornherein die Erscheinungen schwere sind: stärkere Blutung und Schwellung, ungenügende und sehr schmerzhafte Harnentleerung.

Endlich ist als Methode empfohlen worden, zunächst nur einen Katheter in die Blase einzuführen und, wenn dies ohne größere Schwierigkeit gelingt, ihn als Verweilkatheter liegen zu lassen, ohne von vornherein die Harnröhre operativ freizulegen.

Im allgemeinen wird man gut tun, wenn die klinischen Erscheinungen auf eine vollständige Ruptur hindeuten, möglichst bald den äußeren Harnröhrenschnitt vorzunehmen. Je früher operiert wird, um so günstiger sind die Heilungsbedingungen für die Naht der Urethra.

Die Freilegung der verletzten Stelle geschieht mittels bogenförmigen Hautschnittes wie oben geschildert. Gelingt es nicht, einen Katheter in die Blase einzuführen, so wird derselbe bis zur Einrißstelle vorgeschoben. Die Blutkoagel und Gewebstrümmer werden vorsichtig entfernt, blutende Gefäße unterbunden, und die Harnröhre wird unter Tasten nach dem Katheter oder seiner Spitze freigelegt. Die Blutstillung muß eine gute sein, um die Harnröhre deutlich sichtbar zu machen. Die Versorgung der Harnröhrenwunde richtet sich ganz nach der Art der Verletzung. Liegt nur ein querer Einriß der unteren Wand vor, und sind die Wundränder nicht zu sehr gequetscht, so kann man den Riß über dem liegenbleibenden Katheter vollständig durch Katgutnaht schließen. Die Dammwunde wird nach den obwaltenden Umständen versorgt: vollständige Naht oder Verkleinerung der Wunde durch seitliches Vernähen. Auch bei vollständiger Naht bleibt die Hautwunde in der Mitte offen.

Handelt es sich um einen größeren, weit klaffenden Riß der unteren Harnröhrenwand, den der vorher eingeführte Katheter nicht passieren konnte, so gilt die erste Sorge der Aufsuchung des hinteren Harnröhrenendes. Hat man die zentrale Öffnung gefunden, so schiebt man die Spitze des Katheters, der bereits in der vorderen Harnröhre liegt, in dieselbe bis zur Blase vor (Fig. 299). Über dem liegenden Katheter prüft man, ob und wie weit sich die Harnröhrenwand wieder vereinigen läßt. Zerfetzte und stark gequetschte Teile der Wand werden mit Messer oder Schere abgetragen. Kleine Einschnitte in die Wundränder der unteren Wand, die in der Längsrichtung zu führen sind, können, wie vorher geschildert, die Aneinanderbringung der Wundränder erleichtern. Ist die Spannung zu groß, so werden

nur einige seitliche Situationsnähte gelegt und es bleibt ein mehr oder weniger großer Defekt der unteren Wand. Die Weichteilwunde des Dammes bleibt unter diesen Umständen ganz oder wenigstens in der Mitte offen. Wird der Dauerkatheter nicht vertragen, so kann man auch den Patienten durch die Dammwunde urinieren lassen.

Die Nachbehandlung ergibt sich aus dem früher Gesagten. In allen Fällen hat eine frühzeitig beginnende Bougiebehandlung einzusetzen.

Die totale Ruptur der Harnröhre pflegt mit ausgedehnten Verletzungen der Weichteile am Damm oder auch mit Frakturen des knöchernen Beckens kompliziert zu sein. Die Aufsuchung der oft weit getrennt liegenden zerrissenen Harnröhrenenden kann die größten Schwierigkeiten machen. Ausgiebige Freilegung der Verletzungsstelle mittels bogenförmigen Schnittes ist erforderlich. Nur selten wird in solchen Fällen eine vollständige Nahtvereinigung der Harnröhre möglich sein. Gelingt es wenigstens, einen Teil der oberen Wand zu nähen, so ist für die spätere Wiederherstellung des Kanals schon viel gewonnen. Auf alle Fälle muß versucht werden, das hintere Harnröhrenende zu finden, um einen Dauerkatheter einzulegen. Für den Notfall bleibt der Katheterismus posterior nach Eröffnung der Harnblase (siehe oben).

Verfahren bei periurethralen Abszessen und Urininfiltration.

In der Regel werden periurethrale Abszesse durch ausgiebige Schnitte vom Damm aus eröffnet. Je nach Ausdehnung der phlegmonösen Entzündung wird eine oder mehrere Inzisionen erforderlich sein, wobei man den medianen und bogenförmigen Hautschnitt zur Wahl hat. Im übrigen verfährt man nach den allgemein gültigen chirurgischen Regeln.

Handelt es sich um eine Urininfiltration, so ist unter allen Umständen zunächst der Dammteil der Harnröhre freizulegen. Erfahrungsgemäß pflegt in den meisten Fällen hier der Ausgangspunkt der Phlegmone zu liegen, indem von einer hier befindlichen Perforation der Harnröhre aus der Urin in das Unterhautzellgewebe gelangt. Von hier aus verbreitet sich die Urininfiltration weiter in die lockeren Spalträume der oberflächlichen Gewebsschichten und zwar nach der Richtung hin, die am wenigsten Widerstand bietet, d. h. nach dem Unterhautzellgewebe des Skrotums und des Penis und an seiner Wurzel vorbei nach der unteren Bauchwand. So kommt es, daß die primäre Schwellung am Damm oft zurücktritt gegen das meist sehr bald auftretende enorme Ödem an Penis und Skrotum, das dem Krankheitsbild das charakteristische Gepräge gibt. Unter Berücksichtigung der hier nur skizzierten pathologischen Verhältnisse hat die Behandlung zu erfolgen: Weite Freilegung der Perforationsstelle der Harnröhre am Damm, um dem austretenden Urin freien Abfluß nach außen zu ermöglichen, ferner ausgedehnte Einschnitte in die Haut über den infiltrierten Gewebsschichten zwecks Entleerung und Drainierung der phlegmonösen Bezirke. Wie man etwa dabei vorgeht, ist in Fig. 311 schematisch

dargestellt. Von der perinealen Wunde aus wird eine Kornzange auf dem Wege, den die Urininfiltration genommen hat, stumpf vorgeführt in das infiltrierte Gebiet. Über der fühlbaren Spitze der Kornzange wird die Haut inzidiert, und mittels nachgezogener Gummiröhren wird eine weitgehende Drainage bewerkstelligt. Die Versorgung der perforierten Harnröhre kommt vorläufig nicht in Frage, da der

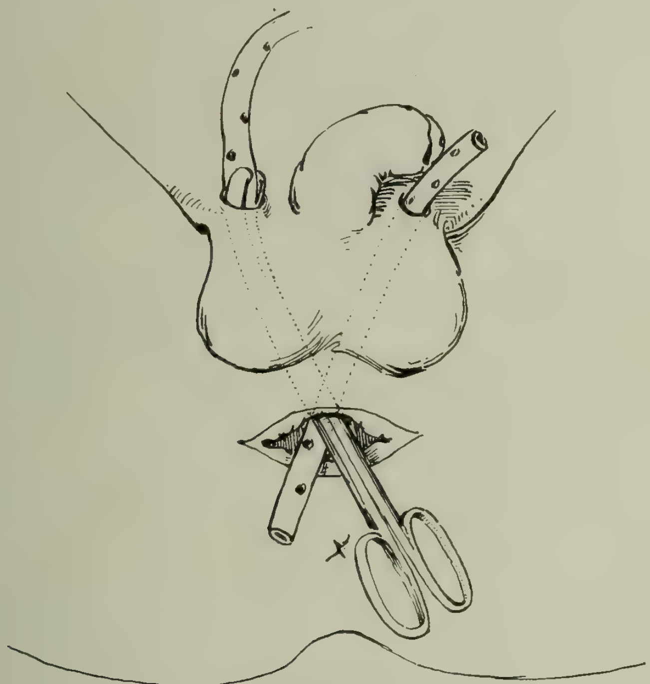


Fig. 311. Drainage bei Urininfiltration. (Nach Hartmann.)

Urin zunächst freien Abfluß am Damm findet. Dagegen bedarf die etwa fortschreitende Urininfiltration und die damit drohende Sepsis der weiteren energischen chirurgischen Behandlung, die in erster Linie in ausgedehnten Spaltungen der Haut zu bestehen hat.

Operative Behandlung der Harnröhrenfisteln.

Die Fisteln der Harnröhre verlangen je nach ihrer Art und nach ihrem Sitz eine verschiedene Behandlung. Manche Fisteln, die auf einem mechanischen Abflußhindernis in der Harnröhre beruhen, schließen sich nach Beseitigung derselben (z. B. nach Heilung der Striktur) von selbst. Die Fisteln können im Penisteil der Harnröhre oder in ihrem Dammteile, oder als Urethrorektalfisteln vorhanden sein. Sie können entweder als feine Gänge, die oft chronische Eiterung veranlassen, bestehen, oder als größere lippenförmige Öffnungen. Feine Fistelgänge schließen

sich häufig nach einfachen Ätzungen und Kauterisieren ihrer Epithelauskleidung, während die lippenförmigen auf operativem Wege entfernt werden müssen.

Um die Lippenfisteln im Penisteil zu schließen, genügt manchmal die ein-

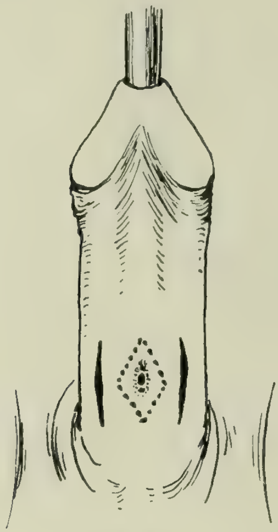


Fig. 312.

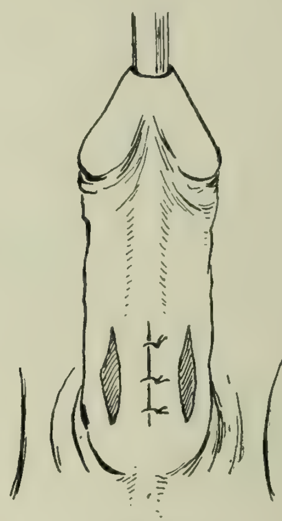


Fig. 313.

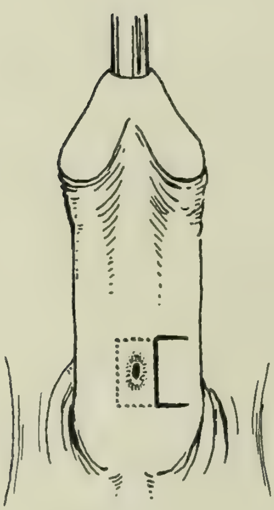


Fig. 314.

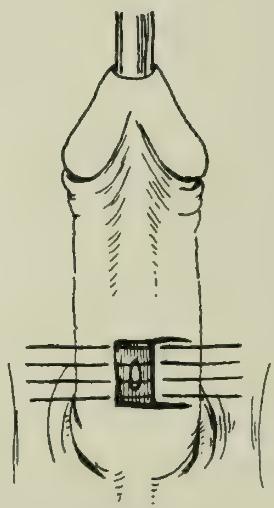


Fig. 315.

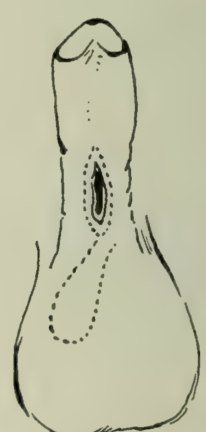


Fig. 316.

Operationen bei Harnröhrenfisteln.

fache Anfrischung und Naht. Nachdem ein silberner Katheter in die Harnröhre eingeführt ist, wird mit Pinzette und Messer ein schmaler Saum der Fistelöffnung oval umschnitten. Man trennt somit den Übergang der Harnröhrenschleimhaut auf die Penishaut. Mit einer feinen Schere wird der ausgestülpte Teil der Schleimhaut

zwecks Anfrischung der Wundränder abgetragen und diese mit feinsten Katgutknopfnähten geschlossen. Darüber wird die Haut des Penis, die nötigenfalls etwas mobilisiert wird, zugenäht.

Die gebräuchlichsten plastischen Verfahren, die zum Verschluß größerer Fisteln anzuwenden sind, sind in den nebenstehenden Figuren 312—316 bildlich dargestellt. Sie beruhen entweder auf der Methode der Brückenlappenbildung, oder der seitlichen Lappenverschiebung, oder der gestielten Lappenbildung aus der Umgebung. Unter Umständen läßt sich auch die freie Transplantation anwenden.

Fig. 312 und 313 zeigen das alte Dieffenbachsche Verfahren. Nachdem die Fistel in der üblichen Weise umschnitten ist, wird zur Entspannung der Haut lateralwärts je ein kleiner Längsschnitt durch die Haut geführt. Durch Ablösen der Hautstreifen von der Unterlage entstehen so zwei Brückenlappen, die über der mittels Lembert-Nähten eingestülpten Harnröhrenschleimhaut in der Mitte vernäht werden. Die beiden seitlichen Hautdefekte heilen per granulationem. Das Brückenlappenverfahren kann sowohl bei vertikaler, wie bei horizontaler Schnittführung angewandt werden.

Fig. 314 und 315 stellen das Verfahren mit seitlicher Lappenbildung und Verschiebung dar. Die Fistel wird viereckig umschnitten, die Schleimhaut wie oben vernäht. Seitlich wird ein rechtwinkliger Lappen gebildet, der nun zur Deckung des viereckigen Defektes herübergezogen wird und durch Naht mit der Schleimhaut vereinigt wird.

Fig. 316 endlich zeigt die Anwendung eines gestielten Lappens aus der Umgebung (Skrotalhaut) nach Dittel.

Die Nachbehandlung soll, wenn irgend möglich, ohne Dauerkatheter stattfinden. Die geringe Absonderung der Harnröhrenschleimhaut, die stets durch den Katheter verursacht wird, verhindert die primäre Verklebung der Wundränder und macht immer den Erfolg unsicher.

Wenn es sich gleichzeitig um die Deckung großer Defekte der Harnröhre handelt. so kommen die modernen Methoden der freien Transplantation zur Anwendung. Näheres darüber siehe S. 363 bei der Operation der Hypospadie.

Die radikale Behandlung der Harnröhrenfisteln am Damm erfordert stets die Urethrotomia externa. Die Methoden der Resektion der Harnröhre mit folgender End-zu-End-Vereinigung, sowie die übrigen in Betracht kommenden Versorgungen des Harnröhrendefektes sind dort (siehe S. 349) eingehend geschildert.

Die Urethrorektalfisteln stellen entweder feine Gänge zwischen dem prostatischen Teile der Harnröhre und dem Rektum, öfters als Folgezustand eines in den Darm durchgebrochenen Prostataabszesses, dar, oder es besteht eine breite, lippenförmige Kommunikation beider Kanäle. Häufig sind Fistelöffnungen am Damm damit verbunden.

Das älteste Verfahren, um sie zur Ausheilung zu bringen, ist die Spaltung vom Damm aus mit Durchschneidung des Sphincter ani. Man verhindert so das

Eindringen von Kot in die Fistel, die spontan heilen kann. Gelingt die Heilung auf diese Weise nicht, so ist eine vollständige Freilegung des Fistelganges erforderlich unter Loslösung der Urethra von der vorderen Mastdarmwand aus.

Nach Albarran verfährt man hierbei folgendermaßen: Durch einen ausgiebigen bogenförmigen, prärektalen Schnitt, dem man noch im Bedarfsfalle die Spaltung in der Medianlinie hinzufügt, wird zunächst die Harnröhre in der üblichen Weise freigelegt und isoliert und von der vorderen Mastdarmwand scharf getrennt, bis die Verbindungsstelle zwischen Harnröhre und Darm offen zutage liegt. Man muß dabei sehr vorsichtig zu Werke gehen, um eine Verletzung des Mastdarmes zu vermeiden. Zur Orientierung kann der durch den Anus eingeführte Finger dienen. Der Fistelgang wird durchtrennt, der Stumpf in den Darm versenkt und die Öffnung durch Lembert-Naht verschlossen. Zum Schluß wird die Öffnung in der Urethra entweder nach einfacher Anfrischung oder mittels Resektion verschlossen.

Operationen bei Mißbildungen der Harnröhre.

1. Operationen bei Hypospadie.

Die operative Behandlung der Hypospadie richtet sich nach dem Grade der Mißbildung, d. h. nach der Entfernung der abnormen Harnröhrenmündung von der Spitze der Eichel.

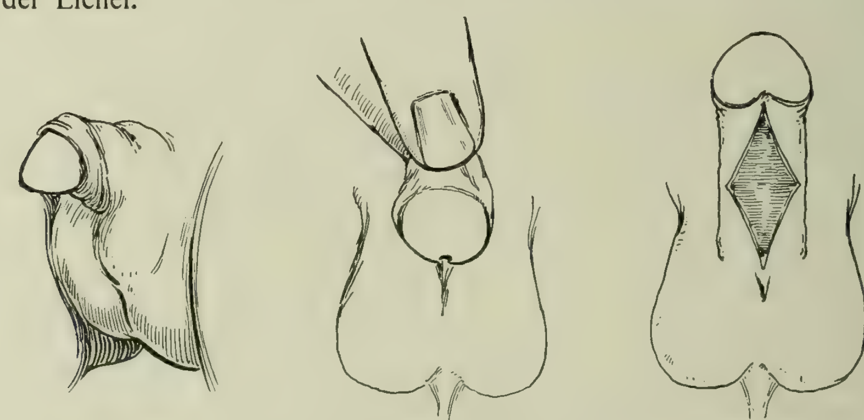


Fig. 317. Fig. 318. Fig. 319.

Aufrichtung des Penisschaftes.

Während bei der Hypospadia glandis die Harnröhre noch im Gebiete der Eichel an ihrer unteren Seite mündet, liegt bei der Hypospadia penis die Mündung an der unteren Seite des Penisschaftes zwischen Sulcus coronarius und der Umschlagsfalte der Skrotalhaut, und bei der Hypospadia scrotalis und perinealis in der Furche des gespaltenen Hodensackes oder am Damm selbst.

Bei den leichten Graden der Eichelhypospadie ist eine operative Korrektur der verlagerten Mündung nur angezeigt, wenn ausgesprochene Funktionsstörungen vor-

handen sind. Sie können bedingt sein durch abnorme Enge der Mündung. In diesem Falle ist möglichst frühzeitig durch Spaltung eine genügend breite Öffnung herzustellen. Um eine spätere Schrumpfung der gespaltenen Lippen zu vermeiden, sind die Wundränder der Haut und Schleimhaut — mit oder ohne Bildung eines kleinen Schleimhautzipfels nach Art des Roserschen Läppchens — zu vernähen. Ebenfalls soll möglichst frühzeitig eine gleichzeitig bestehende Verkrümmung des Penisschaftes auf operativem Wege beseitigt werden (Fig. 317). Das Verfahren, den nach unten gekrümmten Penis aufzurichten, ist ein sehr einfaches. Durch Anziehen des Penis an der Eichel treten die narbigen Stränge, die den Penis an seiner ventralen Seite verkürzen, straff hervor (Fig. 318). Sie werden in querer Richtung durchschnitten, wobei auf vollständige Durchtrennung aller spannenden Gewebsstränge zu achten ist; mitunter muß bis in die Corpora cavernosa hinein inzidiert werden. Man kann nun den Penis völlig aufrichten, wobei eine rhombische Verziehung der Wundfläche eintritt (Fig. 319). In der Längsrichtung erfolgt dann die Vereinigung der Wundränder.

Eine frühzeitige Ausführung dieser einfachen Operation ist zwecks normaler Entwicklung des Penisschaftes dringend angezeigt.

Von den zahlreichen Operationen, die zur Beseitigung der Hypospadie angegeben sind, sind es drei in ihrer Art verschiedene Methoden, die hauptsächlich angewandt werden:

1. die Methode der Plastik und Lappenbildung,
2. die der Verlagerung und Distension,
3. die der freien Transplantationen.

In der neueren Zeit scheint die erste zugunsten der zweiten und dritten etwas mehr in den Hintergrund zu treten, doch behält die klassische Methode von Thiersch grundsätzliche Bedeutung. Sie zeigt, wie man in einfacher Weise einen mit Haut ausgekleideten Kanal durch Lappenbildung aus der Umgebung gestalten kann. Die Beschreibung derselben folgt bei der Schilderung der Operation der Epispadie (siehe S. 364), für die sie erdacht wurde. Das Verfahren eignet sich aber auch bei entsprechender Anpassung für die Operation der Hypospadie.

Für die Formen der Eichel- und Penishypospadie, in denen die Entfernung der Harnröhrenmündung von der Eichelspitze nicht allzu groß ist, eignet sich besonders die Methode der Verlagerung und Distension (nach Beck, v. Hacker und Bardenheuer). Die Methode, die in einfacher und natürlicher Weise die Ausmündung der Harnröhre an die Spitze der Eichel wieder zu verlegen anstrebt, besteht darin, daß die Harnröhre mit ihrem Schwellkörper mobilisiert wird und durch einen durch die Glans gelegten Tunnel durchgeführt und an ihrer Spitze befestigt wird.

Die Operation, die in Fig. 320 bildlich dargestellt ist, wird folgendermaßen ausgeführt:

Längsschnitt durch die Haut in der Mittellinie über der Harnröhre, in die ein Katheter eingeführt wird. Die Harnröhre wird mit ihrem Schwellkörper aus der Umgebung freipräpariert und so weit gelöst, daß sie frei aus der Wunde herausgezogen

werden kann. Zweckmäßig ist es, an der Hypospadieöffnung einen schmalen Saum der Haut stehen zu lassen, der nachher zur besseren Befestigung der Naht an der Eichelspitze dient. Ist die Harnröhre genügend beweglich gemacht, so wird die Eichel mittels eines Troikarts oder spitzen Messers von der Spitze her tunneliert.

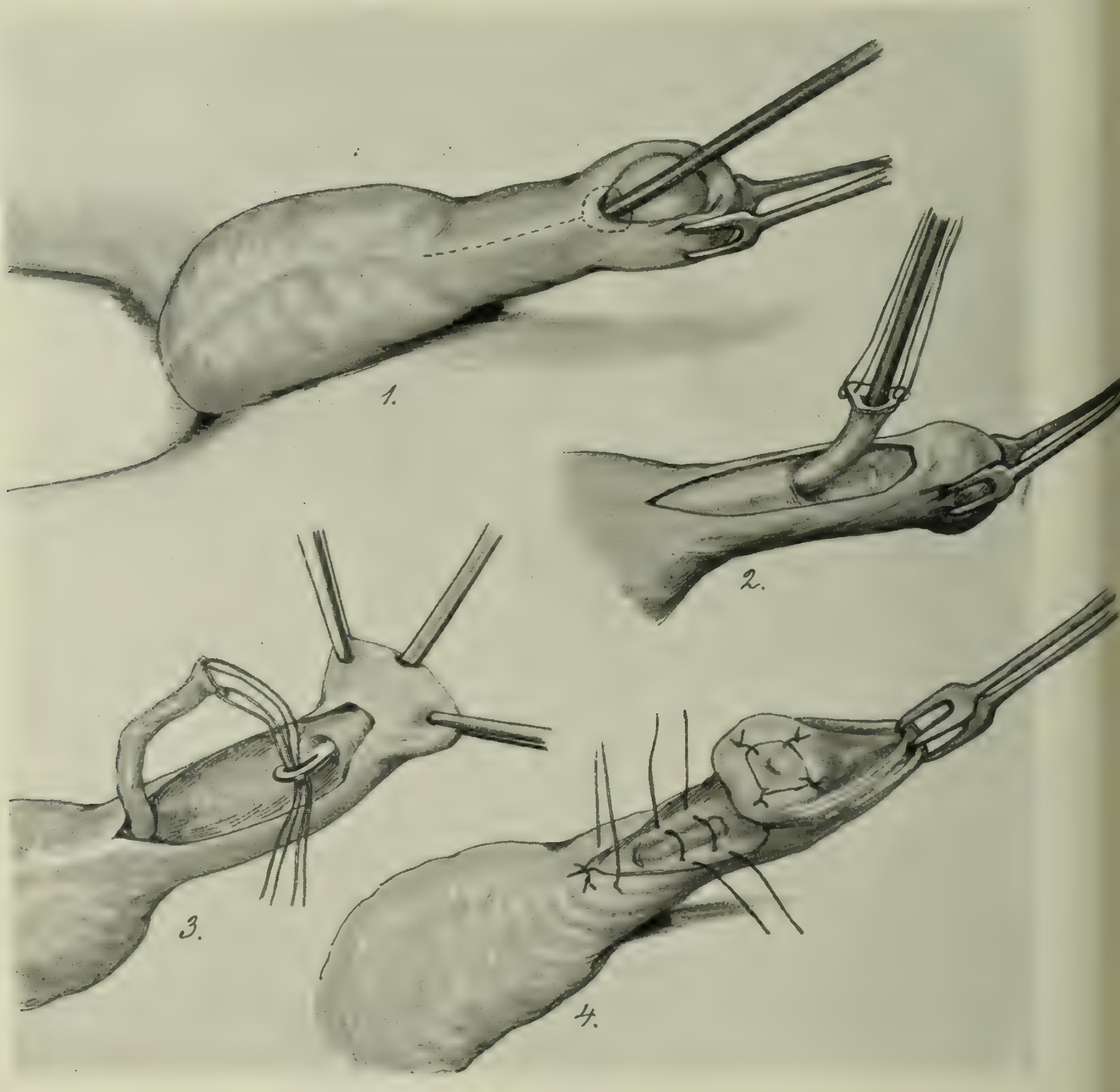


Fig. 320. Operation der Eichel- und Penishypospadie. (Nach Beck und v. Hacker.)

Durch den Gang wird die Harnröhre durchgezogen und ihr Ende mit der kleinen Hautmanschette an der neuen Mündungsstelle mit einigen Knopfnähten festgenäht.

Die Einführung eines Dauerkatheters für die Nachbehandlung ist für gewöhnlich nicht nötig.

Bei den schweren Formen der Penishypospadie, sowie bei den skrotalen und perinealen Formen wird man für gewöhnlich mit der Methode der Verlagerung nicht auskommen. Hier treten neben den alten plastischen Verfahren nach Thiersch u. a. die Methoden der freien Transplantation in ihr Recht. Die meisten der neueren Methoden erfordern zur erfolgreichen Durchführung die vorübergehende Ableitung des Harns durch Anlegung einer perinealen oder suprapubischen Fistel.

Das Verfahren von Nové-Josseran und Tuffier wird in Deutschland anscheinend nur wenig geübt. Es besteht darin, daß ein Epidermisröhrchen aus der Haut des Oberschenkels gebildet wird, um eine Sonde gerollt wird und im tunnelierten Gang zur Einheilung gebracht wird. Das Verfahren, das verschiedentlich in neuerer Zeit modifiziert worden ist, hat in einigen Fällen zur vollständigen Heilung geführt.

In neuester Zeit wurden röhrenförmige Organe auf homoplastischem und autoplastischem Wege

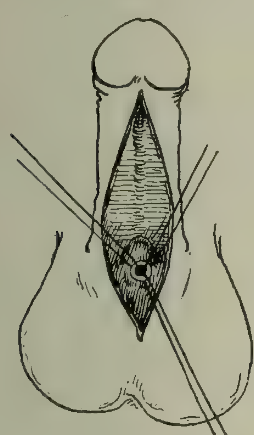


Fig. 321.



Fig. 322.

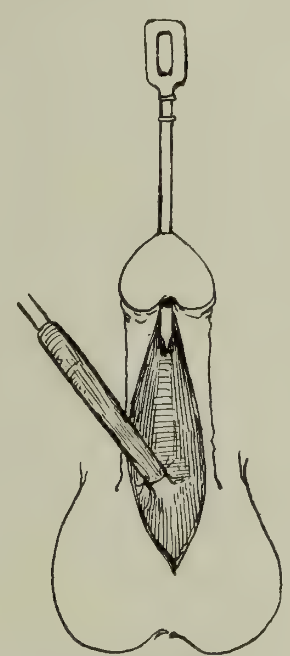


Fig. 323.

Ersatz der Urethra durch ein Venenstück.

überpflanzt. Nach Payrs Vorgang der Hydrozephalusdrainage mittels transplantierter Vena saphena haben Becker, Stettiner u. a. (in Frankreich Tauton) ebenfalls die Vena saphena zur Harnröhrenbildung benutzt, während Schmieden den Ureter, Lexer den Wurmfortsatz zum selben Zweck überpflanzten.

Die Methoden haben sich, wenn auch bis jetzt nur in Einzelfällen, praktisch bewährt und versprechen für die Zukunft weitere Verwendungsfähigkeit. Ohne auf die Einzelheiten der Technik, die geübt sein will, einzugehen, mag nur kurz der Gang des Operationsverfahrens an der Hand der Abbildungen skizziert werden.

Fig. 321—323 zeigen das Überpflanzen eines Stückes der Vena saphena nach Tauton (Stettiner). Der Penis wird an seiner unteren Seite an der Mittellinie

gespalten. Die Harnröhre wird an der Hypospadieöffnung freipräpariert und etwas beweglich gemacht und mit der über eine Sonde gezogenen Vene nach Carell-Stich vernäht. Das andere Ende der Vene, die in das Wundbett des Penis gelegt wird, wird durch die tunnelierte Eichel durchgezogen und an ihrer Spitze mit der Haut vernäht. Die Peniswunde wird durch Längsnaht geschlossen.

In ähnlicher Weise wird bei der Uretertransplantation nach Schmieden der (von einer exstirpierten Hydronephrose oder von der Leiche eines eben verstorbenen Kindes entnommene) Ureter zunächst in einem mittels Troikarts gebahnten Tunnel des Penisschaftes zur Einheilung gebracht. In einer zweiten Sitzung folgt die definitive Nahtvereinigung der Urethra mit dem implantierten Ureter.

Auch das Verfahren der Überbrückung und Verlötung von Defekten mittels freier Transplantation nach König kann zweckmäßigerweise bei allen diesen Methoden mit angewandt werden.

Die Nachbehandlung in allen diesen Fällen erfordert viel Sorgfalt und Mühe. Der neue Kanal wird zunächst durch Öldurchspritzen und vorsichtiges Bougieren durchgängig erhalten. Erst wenn die Einheilung eine sichere ist, wird die perineale oder suprapubische Fistel geschlossen und die neue Harnröhre zur Urinentleerung benutzt.

Was endlich den Zeitpunkt der verschiedenen operativen Eingriffe bei Hypospadie anlangt, so sollen die Voroperationen (Erweiterung der Harnröhrenmündung und Geraderichtung des Penis) möglichst im frühesten Kindesalter ausgeführt werden, damit keine Harnverhaltung eintreten und der Penis zum funktionsfähigen Organ sich bilden kann.

Der Eingriff der Verlagerung kann ebenfalls im frühen Kindesalter, etwa vom zweiten Lebensjahre ab, vorgenommen werden, dagegen ist für die plastischen Methoden und die der freien Transplantation der günstigere Zeitpunkt ein späteres Alter, etwa zwischen dem 7. und 9. Jahre, jedenfalls aber soll die Mißbildung vor Eintritt der Pubertät beseitigt werden.

Die Operationen bei Epispadie.

Auch bei der im allgemeinen seltener vorkommenden Epispadie unterscheidet man drei Formen: die leichten Grade, in denen die Harnröhre auf der Oberfläche der Eichel mündet (E. glandis), die schwereren, in denen die Mündung auf der oberen Seite des Penisschaftes liegt (E. penis), und die schwersten, die oft mit einer Spaltung der Symphyse vergesellschaftet sind und in denen die trichterförmige, an der Peniswurzel gelegene Öffnung direkt in die Blase führt (Epispadia totalis). Die schweren Formen der Epispadie sind meist mit Incontinentia urinae verbunden.

Auch vor den eigentlichen Operationen der Epispadie ist zunächst eine Geraderichtung des nach oben verkrümmten und verkümmerten Penis anzustreben. Man verfährt dabei in ähnlicher Weise, wie bei der Hypospadie geschildert: quere

Spaltung der Narbenstränge und Vernähung in der Längsrichtung. Ebenso ist den plastischen Operationen die Anlegung einer perinealen oder suprapubischen Harnfistel vorauszuschicken. Die Erfahrung hat gelehrt, daß nur bei vorübergehender Ableitung des Harns ungestörte Heilung ohne Fistelbildung eintritt.

Die plastische Operation (nach Thiersch und Duplay), deren Idee den meisten derartigen Methoden zugrunde liegt, ist in Fig. 324—330 bildlich dargestellt.



Fig. 324.



Fig. 325.

Fig. 324 und 325 zeigen die Herstellung der Eichelharnröhre. Parallel zur dorsalen Eichelrinne werden zwei Längsschnitte durch die Eichel gelegt. Der mittlere Teil, also die frühere Rinne, wird zur unteren Harnröhrenwand, während die über einer Sonde vernähten seitlichen Teile zur oberen Wand gebildet werden. Die Bildung des Penisteiles der Harnröhre wird durch seitliche Lappenbildung bewerkstelligt. Zu beiden Seiten der Penisrinne werden, wie in Fig. 326 dargestellt, zwei rechteckige

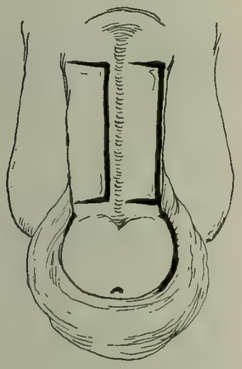


Fig. 326.

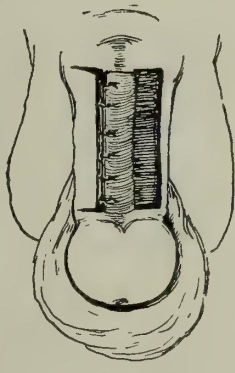


Fig. 327.

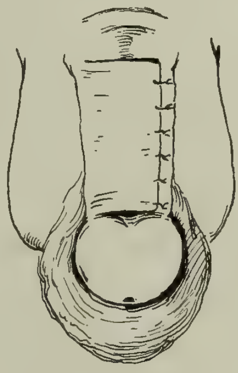


Fig. 328.

Lappen ausgeschnitten. Der Lappen, dessen Basis dicht neben der Penisrinne liegt, wird so umgeschlagen, daß seine Epidermisseite nach innen sieht. Er bildet somit die obere Wand der Penisharnröhre. Sein freier Rand wird in der Schnittfläche, die durch Bildung des zweiten Lappens entsteht, mit der Unterlage vernäht (Fig. 327). Nunmehr wird der zweite Lappen, der genügend beweglich gemacht wurde, über den ersten so herübergezogen, daß Wundfläche auf Wundfläche zu liegen kommt, und in dieser Lage vernäht (Fig. 328). Es folgt der Verschluß der Spalte zwischen

Eichel und Penisteil der neuen Harnröhre. Hierzu wird die schürzenförmig an der hinteren Fläche der Eichel herabhängende Vorhaut benutzt. Ein Knopflochschnitt spaltet dieselbe in querer Richtung, die Eichel wird durch den Schlitz hindurchgezogen. Die beiden Vorhautblätter werden mit dem Harnröhrenspalt so vernäht, daß das innere Blatt mit dem Eichelteil, das äußere Blatt mit dem Penisteil verbunden sind. Zum Schluß wird die trichterförmige Epispadieöffnung an der Peniswurzel in folgender Weise verschlossen (Fig. 329 und 330). Es werden zwei seitliche Lappen, deren Form aus der Abbildung hervorgeht, aus der unteren Bauchhaut gebildet;

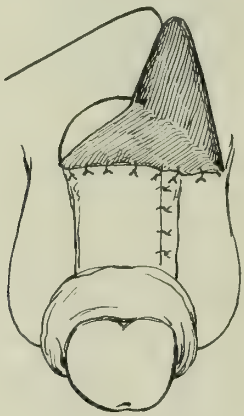


Fig. 329.

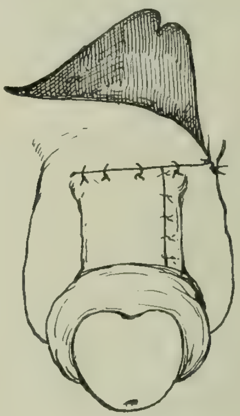


Fig. 330.

der eine, dessen Basis sich oberhalb der Epispadieöffnung befindet, wird mit der Epidermisseite nach innen umgeschlagen und mit der unterhalb der Öffnung gelegenen, angefrischten Unterlage vernäht. Der andere Lappen deckt den ersten in derselben Art, wie dies bei der Bildung der Penisharnröhre geschah.

Auch die übrigen, zur Beseitigung der Hypospadie angegebenen Methoden lassen sich unter entsprechender Umformung für die Epispadieoperation verwenden.

Operationen bei anderen angeborenen Mißbildungen.

(Obliterationen der Harnröhre, Doppelbildung, Divertikel.)

Die totalen Obliterationen der Harnröhre werden nur in den seltensten Fällen Veranlassung zu operativen Eingriffen geben. Handelt es sich überhaupt um lebensfähige Kinder, so wird unter Umständen eine Ableitung des Harns mittels Punktion der Blase oder Anlegung einer suprapubischen Fistel in Frage kommen.

Praktisch wichtiger ist die operative Behandlung der partiellen Obliterationen, die immerhin etwas häufiger als die totalen beobachtet werden. Bei den leichtesten Graden derselben handelt es sich nur um einen häutigen Verschluß des Orificium externum. Man kann die feine, oft durchsichtige Membran entweder

mit dem Sondenknopf durchbohren oder mit der Messerspitze durchstechen, um dem Harn freien Abfluß zu verschaffen. Um die Verklebung des wiederhergestellten Meatus zu verhindern, wird die Harnröhrenschleimhaut mit der äußeren Haut durch eine feine Naht vereinigt.

Bei völliger Obliteration der Eichelharnröhre (Imperforatio glandis) verfährt man folgendermaßen:

Mittels feinen Troikarts oder schmalen Messerchens wird die Eichel von der Spitze her, wo häufig ein Grübchen die normale Ausmündungsstelle bezeichnet, tunneliert bis in den — in solchen Fällen meist stark erweiterten — kavernösen Teil der Harnröhre. Wenn der Durchstich erfolgt ist, was am Ablaufen des Harns erkenntlich ist, wird eine kleine Kanüle eingelegt, die mehrere Tage liegen bleibt. Eine Bougiebehandlung muß folgen, damit der neue Eichelabschnitt der Harnröhre wegsam und genügend weit bleibt.

Erstreckt sich die Obliteration weiter auf den kavernösen Teil der Harnröhre oder liegen mehrere Unwegsamkeiten vor, so erscheint die Tunnelierung von der Spitze der Eichel ein zu unsicheres Verfahren, da es schwierig ist, den zentralen Abschnitt der Harnröhre aufzufinden. Für solche Fälle ist die Anlegung einer perinealen Harnfistel das zweckmäßigste Verfahren. Später kann dann die Tunnelierung und Bougierung auf retrogradem Wege vorgenommen werden.

Die ebenfalls seltenen Doppelbildungen der Harnröhre sollen möglichst frühzeitig behandelt werden, sofern es sich überhaupt um operable Formen handelt. Hierunter sind in erster Linie die unvollständigen Verdoppelungen der Harnröhre in Gestalt der akzessorischen Gänge und überzähligen Mündungen zu verstehen. Zur Beseitigung der letzteren genügt meist eine Spaltung, die die Nebenöffnung mit der Hauptöffnung vereinigt, vorausgesetzt, daß sie im Bereich der Eichelspitze liegt.

Akzessorische Gänge und Fisteln müssen nach Spaltung der Haut des Penis freigelegt und möglichst bis zu ihrem Ursprunge freipräpariert werden, um sie im ganzen exstirpieren zu können.

Endlich verdienen noch die angeborenen Divertikel der Harnröhre eine kurze Erwähnung. Sie sind in einigen seltenen Fällen beobachtet worden, in denen Klappenbildung der Schleimhaut einen ventilartigen Verschluß der Harnröhre mit nachfolgender sackartiger Erweiterung der Harnröhre verursacht hat. Ihre Beseitigung erfolgt nach den allgemeinen chirurgischen Regeln mittels Freilegung und Exzision.

3. Die Operationen an den männlichen Geschlechtsorganen.

Die Operationen bei Phimose.

Geringe Grade von Phimose bei Neugeborenen und im frühesten Kindesalter bedürfen für gewöhnlich nicht der operativen Behandlung. Es genügt, die enge Vorhaut über die Eichel zurückzustreifen und etwaige epitheliale Verklebungen stumpf mit der Sonde zu lösen. Wenn dies öfters wiederholt wird, stellt sich meist von selbst eine genügende Weite des Präputialringes ein. Bleibt die Verengerung dagegen auch im späteren Kindesalter oder beim Erwachsenen bestehen, so ist die operative Beseitigung dringend angezeigt. Sämtliche Operationen der Phimose können gut unter Lokalanästhesie ausgeführt werden.

Die einfachste Methode besteht in der dorsalen Spaltung der Vorhaut. Sie wird angewandt, wenn keine stärkere Hypertrophie der Präputialhaut vorhanden ist, und auch bei akut entzündlichen und ulzerösen Prozessen.

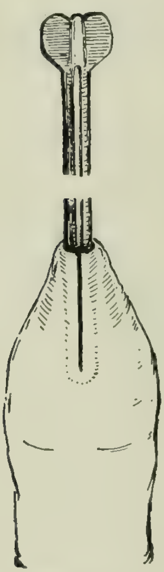


Fig. 331.

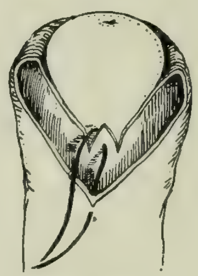


Fig. 332.



Fig. 333.

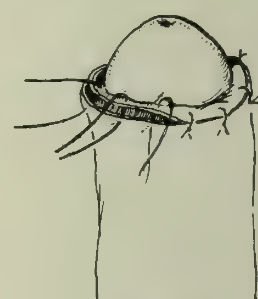


Fig. 334.

Phimosenoperation (dorsale Spaltung).

Nach Reinigung der Haut und der üblichen Desinfektion führt man eine Hohlsonde in der Mittellinie zwischen Vorhaut und Eichel ein und schiebt sie bis zur Eichelfurche vor (Fig. 331). Nachdem man sich überzeugt hat, daß nur die beiden Vorhautblätter auf der Hohlsonde liegen, führt man die geknöpfte Branche einer geraden Schere in der Rille der Sonde vor und spaltet mit einem Scherenschlage beide Blätter in der Mittellinie. Die Wundränder werden durch Zurückziehen der Penishaut zum Klaffen gebracht, so daß die Eichel freiliegt. Dieselbe wird gründlich gereinigt, Verklebungen und Verwachsungen werden stumpf, oder, wenn nötig, scharf getrennt. Um eine Verwachsung der Wundränder im Schnittwinkel zu vermeiden, wird im Wundwinkel des inneren Blattes durch einen oder zwei kleine seitliche Schnitte ein dreieckiges Läppchen (nach Roser) gebildet, welches mit seiner Spitze in den Wundwinkel des äußeren Blattes eingenäht wird (Fig. 332 und 333). Sodann werden die Wundränder des inneren und äußeren Vorhautblattes durch

Katgutknopfnähte oder fortlaufende Naht vereinigt. Zum Schutze der Nahtlinie wird entweder ein Gazestreifen über die geknüpften Nähte eingebunden oder ein lockerer Deckverband angelegt.

Ist viel überschüssige Vorhaut vorhanden, die nach der dorsalen Spaltung zu beiden Seiten schürzenförmig herabhängt, so wird sie nachträglich abgetragen und dann erst die Naht angelegt; oder aber man führt von vornherein die Zirkumzision und Abtragung des Vorhautrüssels aus. Man zieht die Vorhaut mit zwei Pinzetten nach vorn, legt vor der Spitze der Eichel quer eine Klemme an und trägt vor ihr die überschüssige Vorhaut ab. Es folgt dann die zirkuläre Nahtvereinigung der beiden Vorhautblätter (Fig. 334).

Von den plastischen Operationsmethoden ist die von Schloffer angegebene die einfachste. Die beiden Vorhautblätter werden auf der dorsalen Seite nicht in einer Ebene durchschnitten, sondern jedes Blatt für sich in der Art, wie es aus Fig. 335 hervorgeht. Das äußere Vorhautblatt wird von a aus freihändig mit dem



Fig. 335.

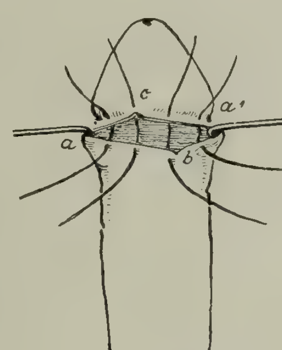


Fig. 336.

Phimosenoperation nach Schloffer.

Messer bis b durchtrennt, dann wird der Wundrand des äußeren Blattes seitlich mit dem scharfen Haken verzogen, die geknöpfte Branche einer geraden Schere von a aus unter das innere Vorhautblatt geführt und dieses in der Richtung ac durchschnitten. Beim Zurückziehen der Vorhaut stellen sich die Wundränder in einer rhombischen Figur abac ein und werden in dieser Stellung durch Naht vereinigt (Fig. 336). Auf diese Weise werden die unschönen Präputialwülste vermieden.

Ein ausgezeichnetes kosmetisches Resultat gibt auch die Methode von Hagedorn, die in Fig. 337—340 dargestellt ist. Zuerst wird ein Ovalärschnitt ab durch das äußere Vorhautblatt gelegt. Es folgt die dorsale Inzision ca durch beide Blätter mit Bildung des Roserschen Läppchens aus dem inneren Blatt bei d. Nach Zurückziehen der Vorhaut wird das innere Blatt entsprechend dem äußeren Ovalärschnitt von d nach e umschnitten und mit dem äußeren Blatt abgetrennt. Die folgende Naht vereinigt die Wundränder so, daß Punkt a mit d und e mit b zusammenliegt.

Ist das Frenulum so kurz, daß die Vorhaut nicht vollständig über die Eichel zurückgezogen werden kann, so durchtrennt man am besten quer den spannenden Teil — wie es aus Fig. 341 hervorgeht — und vernäht den Spalt nach vollständigem Zurückziehen des Präputiums in der Längsrichtung (Fig. 342).

Zur Beseitigung der Paraphimose genügt meist die unblutige Reposition. Man faßt mit den Fingerspitzen die Haut des Penis hinter dem Schnürringe, zieht den Penis kräftig an und drückt mit beiden Daumen die Eichel zurück. Gelingt jedoch

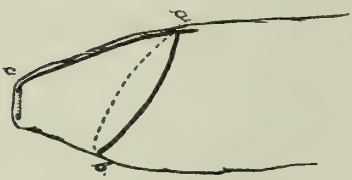


Fig. 337.

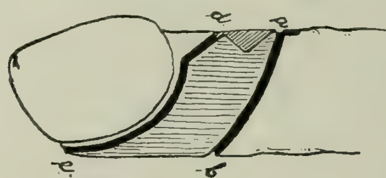


Fig. 338.



Fig. 339.



Fig. 340.



Fig. 341.



Fig. 342.

Phimosenoperation nach Hagedorn.

wegen zu engen Schnürringes oder zu starker Schwellung der Eichel dies Manöver nicht, so soll man nicht zögern, den Schnürring auf der dorsalen Seite in der Mittellinie mit dem Messer zu spalten, um so die dringend notwendige Entspannung herbeizuführen.

Amputatio Penis.

Die Amputation des Penis wird am häufigsten wegen maligner Geschwülste des Gliedes ausgeführt.

Die anatomischen Verhältnisse veranschaulicht am besten ein durch den Penisschaft gelegter Querschnitt, wie ihn Fig. 343 wiedergibt. Die Hüllen des Gliedes bestehen aus der sehr verschieblichen äußeren Haut, die durch lockeres Bindegewebe von der Fascia penis geschieden ist. Es folgt, ebenfalls durch Bindegewebe getrennt, eine derbe fibröse Haut, Tunica albuginea, welche die beiden Schwellkörper des Penis umschließt und in der Mittellinie zum Septum Penis ver-

schmilzt. An der unteren Seite des Schaftes, in der Mittellinie, verläuft die Harnröhre, ebenfalls umgeben von einem Schwellkörper und einer besonderen Tunica albuginea. An oberflächlichen Gefäßen und Nerven kommt Arteria, Vena und Nervus dorsalis penis in Betracht, die auf dem Rücken des Gliedes unter der Faszie, zum Teil direkt unter der Haut verlaufen, von den tieferen die Arteria profunda, die inmitten der Schwellkörper verläuft. Einige Venen ziehen auch schräg seitlich um den Schaft herum (Venae circumflexae) und verbinden das Venengeflecht der Corpora cavernosa mit der tiefen Dorsalvene.

Soll das Glied in der Pars pendula abgesetzt werden, so kann die Operation unter Lokalanästhesie ausgeführt werden. Die Peniswurzel wird mittels dünnen Gummischlauches fest umschnürt. Peripher von ihr wird ein Infiltrationsring durch oberflächliches und tiefes Injizieren einer $^1/_2\,^0/_0$igen Novokainlösung gebildet. Während der Penis an der Eichel mit einer Muzeuxschen Zange angezogen wird, greift der Operateur mit der linken Hand den Penisschaft, ohne die Haut zurückzuziehen, und führt mit der rechten einen Zirkelschnitt durch Haut und Faszie bis auf die Albuginea der Corpora cavernosa. Die Haut wird nun etwas zurückgezogen und in dieser, also mehr zentralwärts gelegenen, Ebene werden ebenfalls mit Zirkelschnitt die Corpora cavernosa durchtrennt. Um ein Zurückweichen derselben zu verhindern, wird die Scheidewand mit einem Fadenzügel angeschlungen. Die Harnröhre mit ihrem Schwellkörper bleibt zunächst erhalten (Fig. 344) und wird erst nach völliger Freilegung möglichst peripher durchschnitten. Es folgt die Unterbindung der sichtbaren Gefäßlumina (A. und V. dorsalis, A. profunda, die nötigenfalls umstochen wird). Zwecks exakter Blutstillung der Schwellkörper wird die Albuginea, wie in Fig. 344 angedeutet ist, vernäht. Die mobilisierte Harnröhre wird an ihrer unteren Wand in der Mittellinie etwas eingeschnitten, um ihre Schleimhaut rings mit der äußeren Haut vernähen zu können. Zum Schluß wird die Haut in der Mittellinie durch Naht vereinigt.

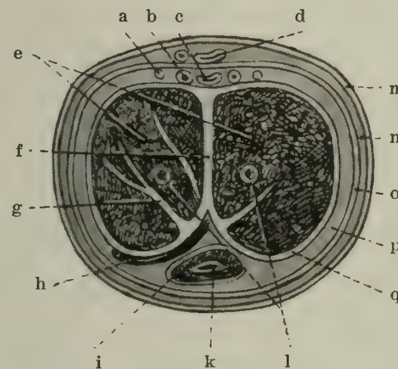


Fig. 343. Querschnitt durch den Penis. (Nach Waldeyer.)

a) N. dorsalis penis. b) A. dorsalis penis. c) V. dorsalis penis. d) V. dorsalis p. subcutanea. e) Corpora cavernosa penis. f) Septum penis. g) Trabeculae. h) V. circumflexa penis. i) Corpus cavernosum urethrae. k) Urethra. l) A. profunda penis. m) Haut. n) Tela subcutan. o) Fascia penis. p) Tela subfascia. q) Tunica albuginea.

Ist die Absetzung des Penis dicht vor dem Hodensack erfolgt, so wird zweckmäßigerweise (nach Thiersch) eine perineale Urethrostomie angelegt, um das Überfließen des Harns über das Skrotum zu vermeiden.

Soll der Penis noch höher — in der Pars fixa — amputiert werden, so muß der Hodensack in der Raphe vollständig gespalten werden. Der Patient wird in Steinschnittlage gebracht. Der Hodensack wird gespannt, indem die Testes nach

der Seite gezogen werden. Die Durchtrennung erfolgt genau in der Mittellinie. Beide Hälften werden mit scharfen Haken auseinandergezogen, die Haut wird an der Peniswurzel umschnitten. Nunmehr wird der Penis aus seinen Verbindungen mit der Symphyse (Lig. suspensorium) und den absteigenden Schambein- und aufsteigenden Sitzbeinästen ausgelöst und dann — wie oben geschildert — amputiert.

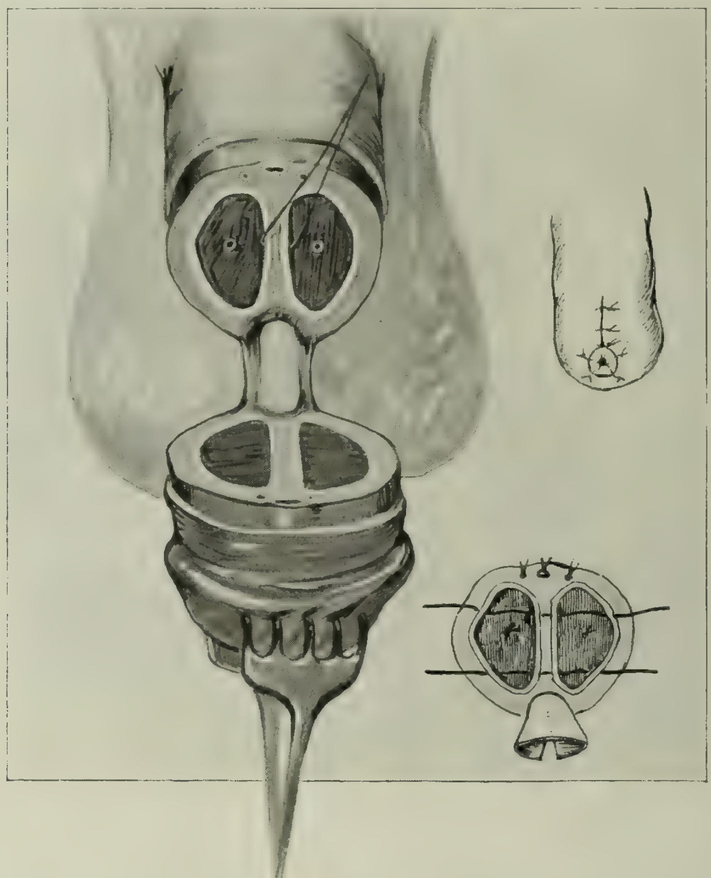


Fig. 344. Amputatio Penis.

Die Harnröhre wird nach der nötigen Mobilisierung in die Haut am Damm eingenäht. Zum Schluß werden die beiden Skrotalhälften wieder durch Naht vereinigt.

Die Ausräumung der Leistendrüsen erfolgt in typischer Weise.

Die totale Emaskulation,

d. h. die operative Entfernung von Penis und Hodensack mit seinem Inhalt, wird in seltenen Fällen, z. B. bei ausgedehnter karzinomatöser Entartung, notwendig. Der Hautschnitt verläuft — während der Patient sich zunächst in Rückenlage befindet —

bogenförmig von einem Annulus inguinalis externus zum anderen. Die Samenstränge werden freipräpariert und nach Unterbindung hoch durchtrennt; die Drüsen der Fossa inguinalis werden ausgeräumt (Fig. 345). Der Patient wird dann in Steinschnittlage gebracht, die Oberschenkel werden stark abduziert. Durch einen Schnitt, der vom Anfangspunkt des horizontalen Hautschnittes ausgehend, schräg nach abwärts bis zur Mittellinie des Dammes verläuft, von dort nach der anderen Seite wieder aufsteigend bis zum Endpunkt des Horizontalschnittes, wird der Hodensack



Fig. 345. Totale Emaskulation I.

vollständig umschnitten und mit seinem Inhalt durch einige Schnitte abgelöst (Fig. 346). Es folgt die scharfe Auslösung des Penis, Durchschneidung des Lig. suspensorium und Abtrennen der Corpora cavernosa von ihrer Insertion am Scham- und Sitzbein. Die Harnröhre wird nach Amputation des Penis freipräpariert und durchschnitten und nach genügender Beweglichmachung in die Wundränder der Haut zirkulär eingenäht. Die große Wunde wird durch Zusammenziehen der Haut, die in T-Form vernäht wird, vollständig geschlossen (Fig. 347).

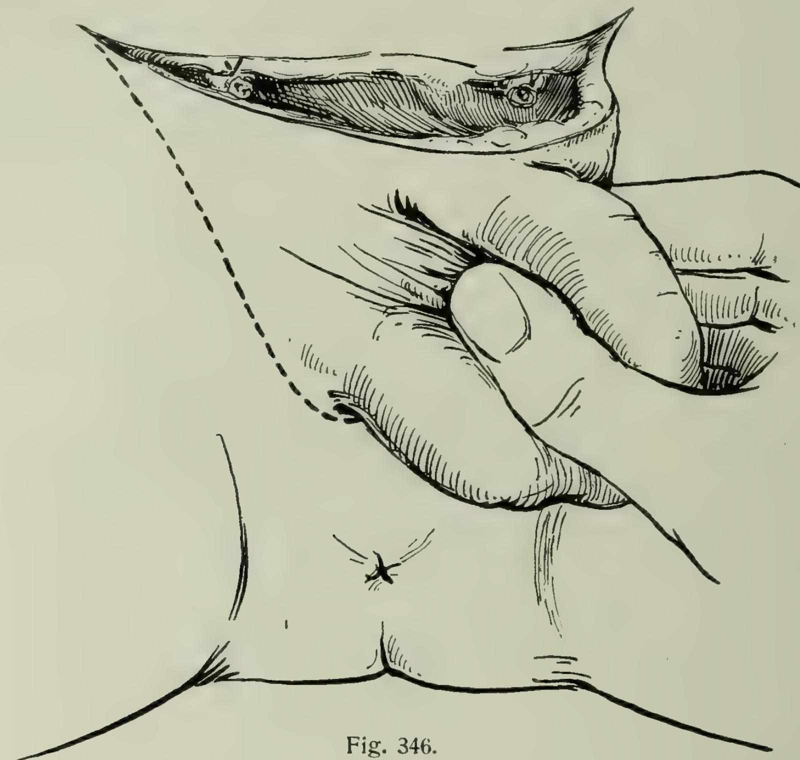


Fig. 346.



Fig. 347.
Totale Emaskulation II und III.

Plastische Operationen am Penis (Posthio- und Phalloplastik).

Der Ersatz der Penishaut kann nach Verletzungen (Schindung) oder Gangrän erforderlich werden. Bei ausgedehntem Substanzverlust wird man meist mit Überpflanzung von Epidermisstücken nach Thiersch nicht auskommen, die ebenso,

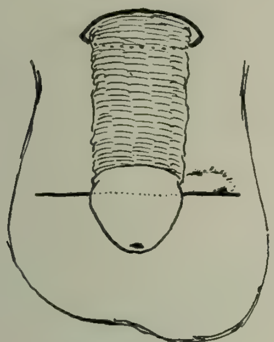


Fig. 348.

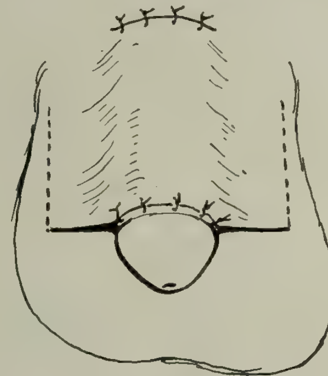


Fig. 349.

wie die frei transplantierten Kutislappen schlecht anheilen, da die zur Anheilung nötige Ruhigstellung des Penis schwer durchzuführen ist. Ist die Vorhaut noch erhalten, so kann man sie nach Dittel zur Bedeckung des Schaftes verwenden. Man spaltet dieselbe und zieht dann das äußere Blatt über den Penis, an dem sie fixiert wird. Fehlt auch die Vorhaut vollständig, so ist man auf Lappenbildung aus der Haut des Skrotums, der Unterbauchgegend oder der Oberschenkel angewiesen. Bewährt hat sich das Verfahren von Reich, der einen Brückenlappen aus der Skrotalhaut zum Ersatz der vollständig fehlenden Penishaut bildete. Fig. 348 zeigt die Schnittführung. In der Höhe der Eichel wird auf der Vorderfläche des Skrotums ein etwa 10 cm langer Horizontalschnitt gemacht, ein zweiter kürzerer an der Peniswurzel. Nachdem die Haut zwischen beiden Schnitten unterminiert ist, wird der Penis unter der Hautbrücke durchgezogen, so daß die Eichel aus

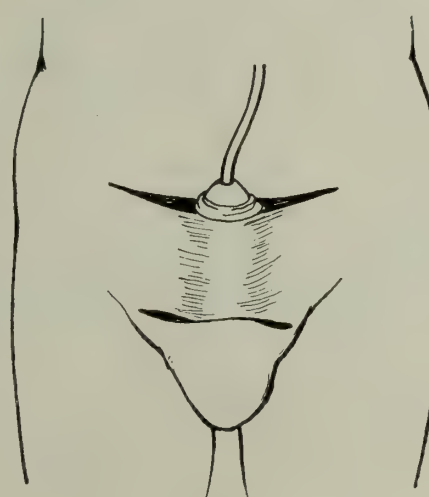


Fig. 350.

dem unteren Schnitt hervorsieht (Fig. 349). Der angefrischte Rand der Eichel wird hier mit dem Lappen fixiert, ebenso der obere Rand der Penishaut am oberen Schnitt. Nach genügender Verheilung des Penis mit dem Brückenlappen werden

die seitlichen Stiele durchtrennt und die freien Ränder an der Unterfläche des Penis in der Mittellinie durch Naht vereinigt.

Für den Fall, daß auch das Skrotum zerstört ist, hat Bessel-Hagen eine Methode angegeben, die den Brückenlappen aus der unteren Bauchhaut bildet (Fig. 350). Der eine kürzere Horizontalschnitt wird unmittelbar über der Peniswurzel angelegt, der andere, längere, etwa 10 cm weiter oberhalb. Der Penis wird hochgeschlagen und in derselben Weise, wie oben angegeben, unter dem teilweise abgelösten Hautlappen durchgezogen und unter ihm fixiert. Die später völlig durchtrennnten Lappenränder werden auf dem Dorsum des frei herunterhängenden Gliedes wieder vereinigt. Der Defekt der Unterbauchgegend kann durch geeignete seitliche Lappenbildung verkleinert werden.

Operationen am Hoden und Hodensack.

Die Hüllen des Hodens, deren Anordnung aus Fig. 351 hervorgeht, sind folgende:

Unter der äußeren Haut befindet sich, entsprechend der oberflächlichen Bauchfaszie, die Tunica dartos mit der Muskelschicht des M. cremaster (als Fortsetzung des M. obliquus int.). Es folgt die gemeinsame Scheidenhaut, Tunica vagin. commun.,

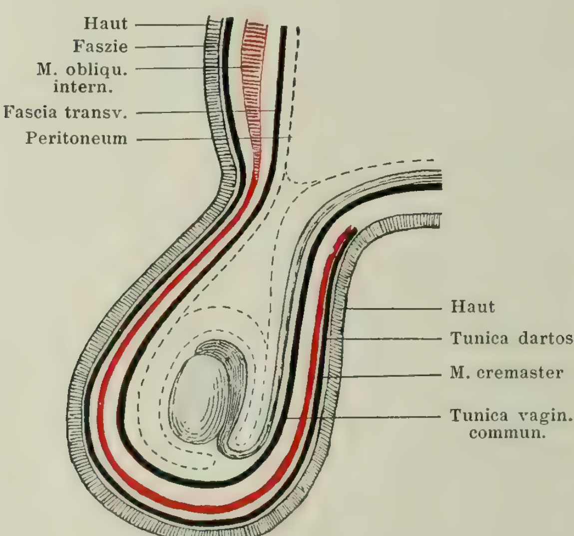


Fig. 351. Hüllen des Hodens. (Nach Brösicke.)

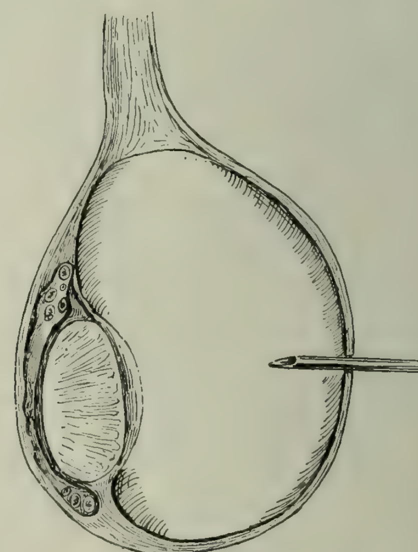


Fig. 352. Punktion der Hydrozele. (Nach einer Zeichnung im Handbuch f. Chir.)

die Fortsetzung der Fasc. transversa abdom., welche Hoden, Nebenhoden und Samenstrang umhüllt. Die eigentliche Scheidenhaut, Tun. vag. prop., kann als Ausstülpung des Peritoneums aufgefaßt werden. Sie umgibt in doppelter Lage den Hoden und Nebenhoden mit Ausnahme ihres hinteren unteren Randes, von wo sich das Vas

deferens nach oben umschlägt. Während ihr parietales Blatt mit der Tunica vag. comm. verbunden ist, liegt das viszerale Blatt der fibrösen Hodenhaut (Tunica albuginea) fest auf. Zwischen beiden Blättern befindet sich eine seröse Höhle, die normalerweise in geringer Menge Flüssigkeit enthält. Ihre pathologische Vermehrung (Hydrozele) zeigt Abb. 352.

Operationen bei Hydrocele testis.

Die einfachste Behandlung der Hydrozele, die bei Kindern oft zur Heilung führt, ist die Punktion. Bei Erwachsenen pflegt sich bald nach der Entleerung durch die Punktion die Flüssigkeit wieder anzusammeln; sie ist deshalb nur unter besonderen Umständen angezeigt. Die Punktion der Hydrozele wird folgendermaßen ausgeführt.



Fig. 353. Radikaloperation nach v. Bergmann.

Man umgreift die mehr oder weniger prall gefüllte Hodensackhälfte von hinten und sticht vorn auf der Höhe der Geschwulst einen Troikart oder eine Kanüle durch Haut und Hüllen des Hodensacks bis in die stark erweiterte Skrotalhöhle, wie es in Fig. 352 dargestellt ist. Der Hoden und Nebenhoden, die an die hintere Skrotal-

wand durch die Flüssigkeit angedrückt werden, bleiben bei diesem Vorgehen unverletzt. Die Flüssigkeit entleert sich durch die Kanüle in feinem Strahl. Die kleine Stichöffnung schließt sich nach Herausziehen der Hohlnadel von selbst.

Die Methoden, den Hydrozelensack nach Entleerung durch Einspritzen von ätzenden oder desinfizierenden Mitteln (Jod, Karbolsäure u. dgl.) zur Verödung zu

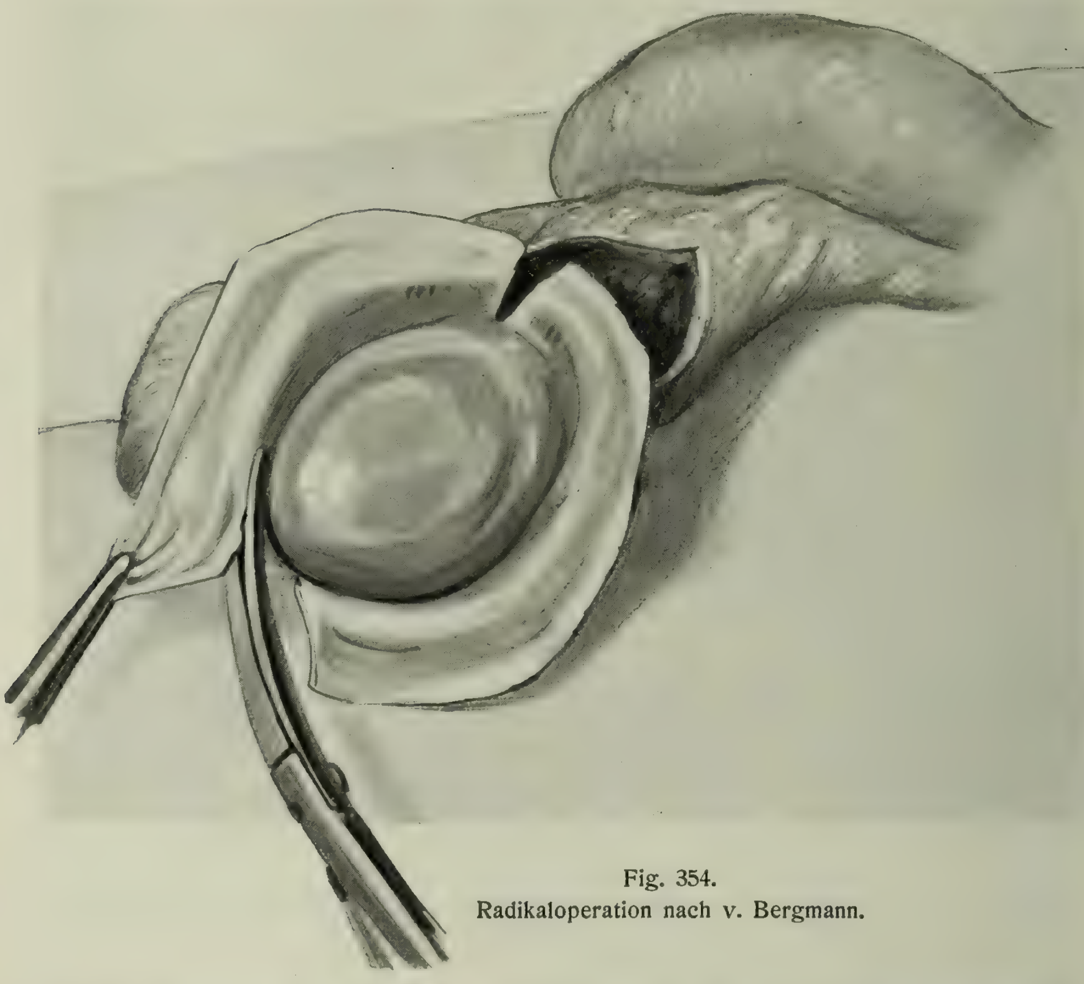


Fig. 354.
Radikaloperation nach v. Bergmann.

bringen, sind heutzutage mit Recht verlassen, denn die Behandlung ist schmerzhaft, hat bisweilen schwere Entzündungserscheinungen im Gefolge und schützt durchaus nicht vor Rezidiven.

Die Radikaloperationen bezwecken eine breite Eröffnung des Hydrozelensackes und Entfernung oder Verödung der Wände. Die am häufigsten angewandte Methode ist die Radikaloperation nach v. Bergmann. Sie besteht in der Exzision der Tunica vagin. propria. Die Operation ist sehr einfach und wird unter Lokalanästhesie ausgeführt. Um eine gute anästhesierende Wirkung zu erzielen, legt man

um die Wurzel des Hodensackes einen Infiltrationsring mittels Injektion von $^1/_2$ $^0/_0$iger Novokainlösung an. Desgleichen werden in den Samenstrang einige Kubikzentimeter einer 1 $^0/_0$igen Lösung eingespritzt. Der Hautschnitt verläuft vorn in der Längsrichtung über die Höhe der mit der linken Hand von hinten umgriffenen Skrotalhälfte. Man durchschneidet vorsichtig die Hüllen, Schicht auf Schicht, zuerst die Haut, dann die Tunica dartos und die Tunica vagin. com., bis die prall gefüllte durchscheinende Tunica vagin. propr. vorliegt. Die Auslösung ihres parietalen Blattes gelingt am leichtesten, wenn die Flüssigkeit noch nicht entleert ist. Mit Schieber oder den geschlossenen Branchen einer Cooperschen Schere geht man zwischen Tunica vagin. com. und der zarten dünnen Sackwand ein und löst sie rings stumpf ab bis zu ihrer Umschlagsstelle auf Hoden und Nebenhoden (Fig. 353). Hierbei wird der ganze Tumor aus der Hautwunde herausluxiert. Ist das parietale Blatt bis zum Übergang in ihr viszerales allseitig gelöst, wird durch eine kleine Stichinzision

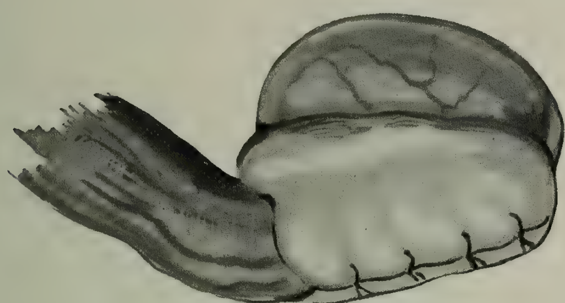


Fig. 355. Hydrozelenoperation nach Winkelmann.

auf der Höhe der Zyste die Flüssigkeit, die sich gewöhnlich in kräftigem Strahl ergießt, entleert und in einem sterilen Gefäß aufgefangen. Nach Erweiterung der Stichinzision wird die gespaltene Zystenwand nach außen umgeschlagen, so daß der Hoden frei zutage liegt, und mit Pinzette und Schere unmittelbar an der Übergangsfalte am Hoden abgetragen, wie dies aus Fig. 354 ersichtlich ist. Es folgt eine genaue Revision des Hodens und Nebenhodens (Inzision kleiner Zystchen, Entfernung entzündlicher Herde und Schwielen mit dem scharfen Löffel usw.) und sehr genaue Blutstillung. Sämtliche Blutpunkte werden gefaßt und unterbunden. Die Wunde wird durch Naht, die Haut und Tunica vag. com. zusammen faßt, vollständig geschlossen. Die Einführung eines Drains ist nicht notwendig. Dagegen empfiehlt sich die Anlegung eines den Hodensack gut komprimierenden Verbandes. Verfährt man in der angegebenen Weise, so lassen sich Hämatome stets vermeiden. Die Heilung erfolgt schnell. Nach acht Tagen für gewöhnlich kann der Patient mit Suspensorium die Klinik verlassen.

Bestehen feste Verwachsungen zwischen dem parietalen Blatt der Tunica vag. propr. mit der Tunica vag. com. (z. B. nach vorausgegangener Punktion und Injektion)

so muß die Auslösung nach Eröffnung des Sackes geschehen. Am besten trennt man die beiden Blätter stumpf mit zwei Pinzetten, nötigenfalls erfolgt scharfe Ablösung mit dem Messer.

Neben dieser allgemein gebräuchlichen Methode werden noch einige andere angewandt. Die Exzision der Tunica vag. propr. wird ersetzt teils durch Umstülpung (Jaboulay, Winkelmann), teils durch Reffung (Klapp). Bei der Umstülpungsmethode geht man zunächst ebenso vor wie bei der Bergmannschen Operation. Nachdem die Tunica vag. propr. gespalten ist, wird sie einfach nach außen umgekrempelt und hinter Hoden und Nebenhoden durch einige Nähte fixiert (Fig. 355).

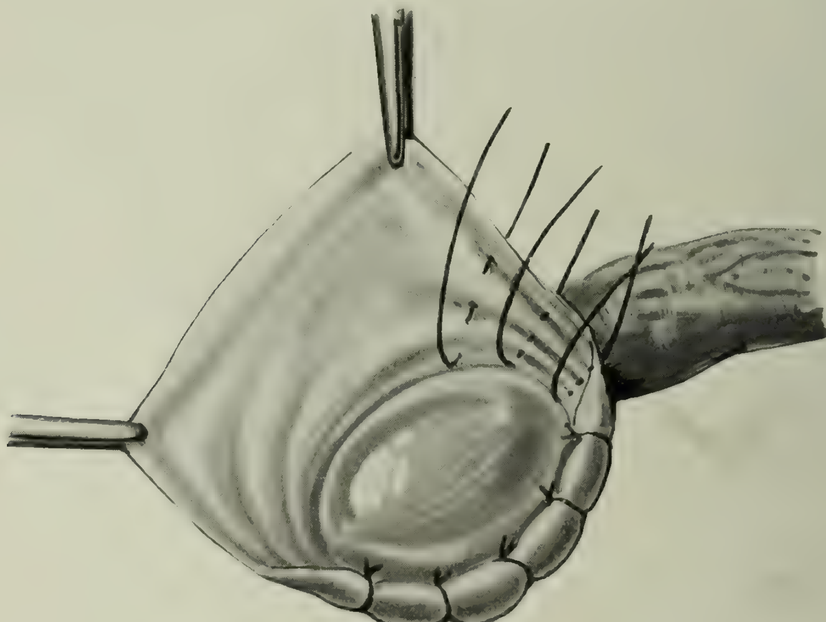


Fig. 356. Hydrozelenoperation nach Klapp.

Die Methode der Reffung unterscheidet sich hiervon nur dadurch, daß die freipräparierte und gespaltene Wand des Hydrozelensackes durch eine Reihe von Nähten, deren Legen aus Fig. 356 ohne weiteres ersichtlich ist, zusammengefaltet wird.

Die beiden letzteren Verfahren haben zwar den Vorteil der geringeren Blutung, dagegen den Nachteil, daß Rezidive nicht so sicher vermieden werden, wie nach Exzision der Tunica vag. propr.

Die Exstirpation des Hodens (Kastration).

Besteht über die Indikation der radikalen Entfernung eines Hodens und Nebenhodens (bei Tuberkulose, malignen Neubildungen usw.) von vornherein kein Zweifel, so verfährt man folgendermaßen:

Lokalanästhesie: Umspritzung ähnlich wie bei der Herniotomie. Dann Infiltrationsring um die Skrotalwurzel und endlich Infiltration des Septum scroti. Die linke Hand umgreift den Hodensack von hinten und spannt so die Haut. Hautschnitt von der Gegend des äußeren Leistenringes abwärts mitten über den sich vordrängenden Hoden bis zum unteren Rande des Skrotums. Bestehen Fisteln oder Verwachsungen der äußeren Haut mit dem Testis, so werden sie elliptisch umschnitten.

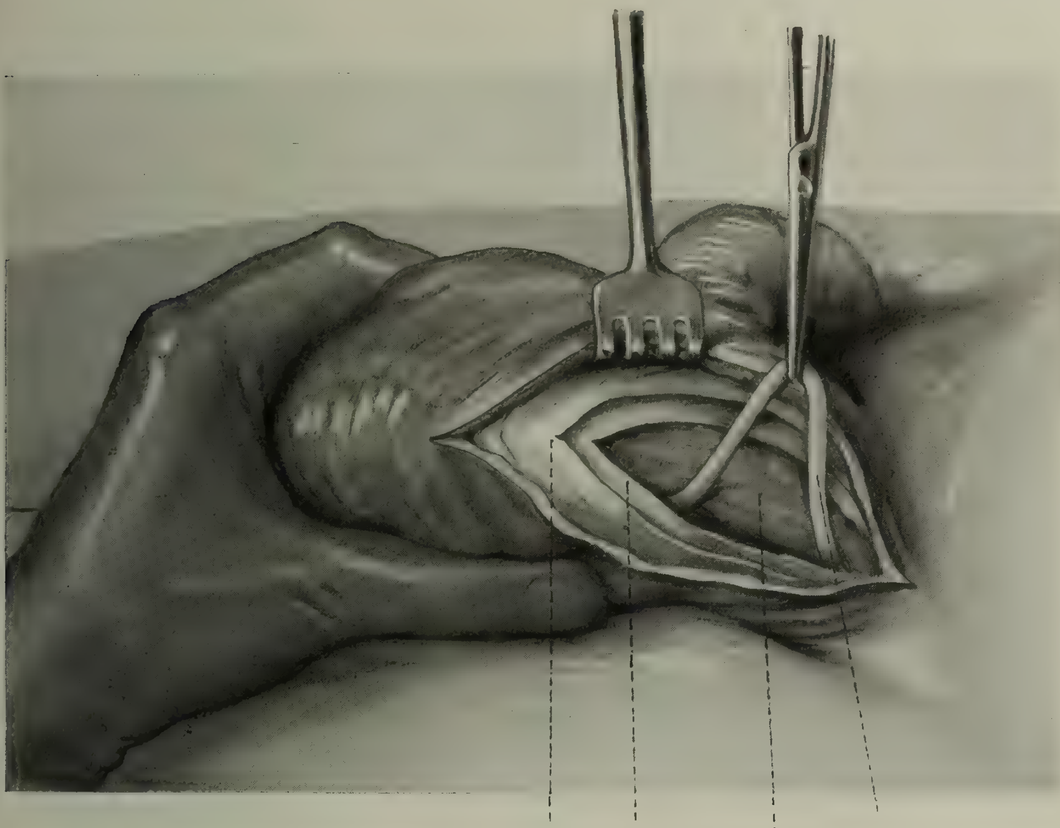


Fig. 357. Kastration. Freilegung des Samenstranges.

Nach Durchtrennung der einzelnen Schichten, Haut, Tunica dart. und Tunica vag. com. wendet man sich zunächst der Freilegung des Samenstranges zu. Dicht unter dem äußeren Leistenring — unter Umständen auch nach Spaltung des Leistenkanals noch höher im Annulus inguinalis int. — wird der Samenstrang freipräpariert. Das Vas defer. liegt nach hinten (Fig. 357) und ist an seiner derberen Konsistenz leicht fühl- und erkennbar. Es wird isoliert und zunächst angeschlungen. Die Arterien und Venen des Samenstranges werden nach zwei oder drei besonderen Ligaturen durchtrennt. Es folgt die Auslösung des Hodens, die meist ohne Schwierig-

keit (Fig. 358) stumpf möglich ist. Nur am unteren hinteren Rande ist das Lig. scrotale testis (der Rest des fötalen Leitbandes des Hodens) scharf zu durchtrennen. Der Hoden hängt nun nur noch mit dem Vas defer. zusammen. Dasselbe wird mäßig angezogen und mit dem Paquelin durchtrennt Nach sehr genauer Blutstillung wird die Wunde durch Naht verschlossen. In den unteren Wundwinkel kann man ein Drainrohr einführen, das am zweiten Tage entfernt wird.

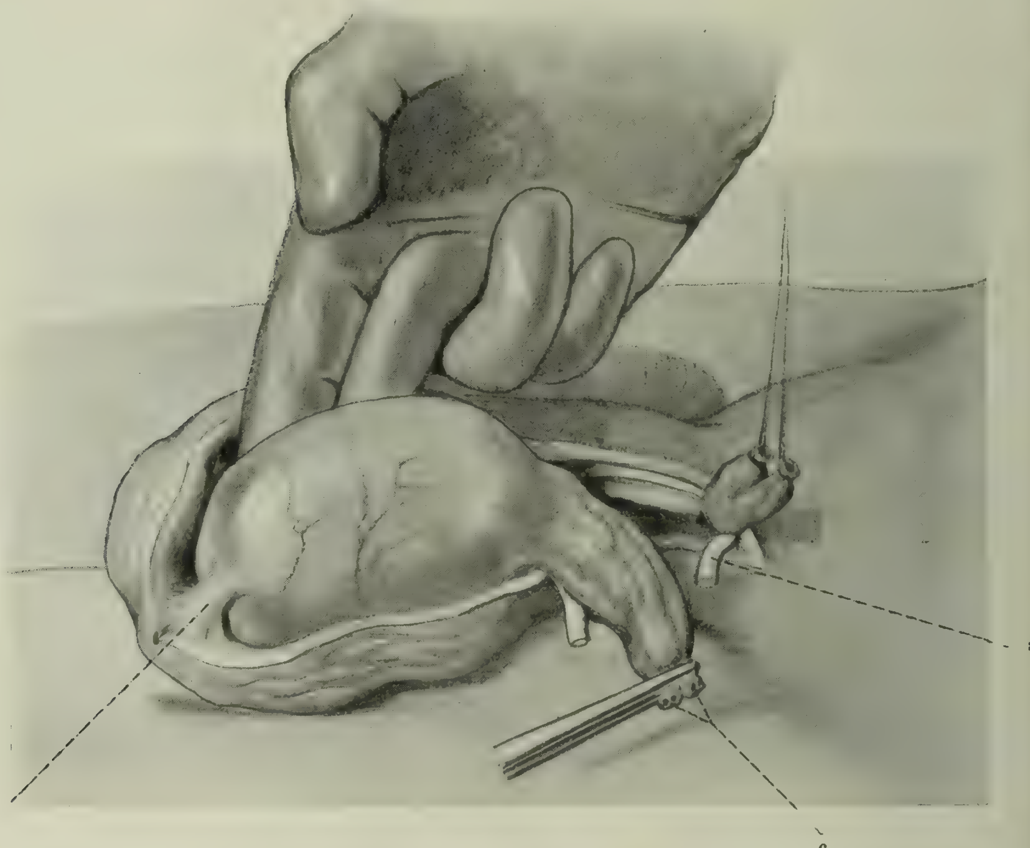


Fig. 358. Kastration.

a) Vas deferens. b) Lig. scrotale testis. c) Gefäße des Samenstranges.

In manchen Fällen wird es nötig sein, vor der Exstirpation eine Probeinzision des Hodentumors vorzunehmen. Man beginnt dann mit dieser, schneidet nach Spaltung der Hüllen im Zweifelsfalle ein Stückchen aus dem Hoden heraus zur sofortigen histologischen Untersuchung und vernäht den Einschnitt zunächst wieder. Ergibt sich die Notwendigkeit der radikalen Entfernung, so wird nach Verlängerung des Schnittes der Hoden, wie vorher beschrieben, weiter ausgelöst und zum Schluß der Samenstrang hoch oben durchtrennt.

Die Resektion des Nebenhodens. Epididymektomie.

Die Operation wird im allgemeinen nicht häufig ausgeführt. Sie kommt in Betracht im frühesten Stadium der Nebenhodentuberkulose, falls die Erkrankung noch nicht auf den Hoden übergegangen ist, und auch bei doppelseitiger Erkrankung.

Man schneidet entweder direkt auf den Nebenhoden ein (nach Bardenheuer), indem man die Skrotalhaut in der üblichen Weise spannt und die Hüllen des Hodens schichtweise durchtrennt. Der Nebenhoden wird von hinten freigelegt, da wo er nicht von der Tunica vag. propr. bedeckt ist. Vorsichtiges Präparieren unter Vermeidung der hier liegenden größeren Gefäßstämme (A. spermat. int.) ist erforderlich. Isolierte Knoten im Nebenhoden können von diesem Schnitt aus reseziert werden. Soll der Nebenhoden im ganzen reseziert werden, so folgt eine Ablösung vom Hoden nach Inzision der Albuginea mittels kleiner Schnitte, stellenweise läßt er sich auch stumpf abtrennen. Nach vollständiger Exzision wird die Albuginea des Hodens durch Naht wieder geschlossen.

Man kann auch den Hoden in der üblichen Weise wie bei der Kastration freilegen und die Tunica vag. propr. eröffnen. Bei der Ablösung des Nebenhodens beginnt man am besten mit seinem Mittelstück, das sich meist stumpf vom Hoden trennen läßt. Darauf wird Kopf und Schwanz scharf abgetrennt. Bei diesem Vorgehen läßt sich eine Verletzung des Hodens selbst vermeiden. Gleichzeitig kann sich an die Resektion der Epididymis eine Keilexzision aus dem Hoden anschließen, um etwaige isolierte Herde zu entfernen.

Endlich sind noch Methoden angegeben, um Anastomosen der Samenwege nach Resektion des Nebenhodens bzw. Obliterationen des Vas deferens herbeizuführen. (Resunowski und E. Martin, zitiert nach Hartmann.)

Nach dem ersteren Autor wird nach Epididymektomie das Ende des Vas defer. gespalten und unter Ausbreitung der Wandung auf die Stelle des Rete testis mit feinster Katgutnaht aufgenäht. Durch eine Einstülpungsnaht wird die Albuginea des Hodens darüber vereinigt.

Außer dieser Implantation des Vas defer. läßt sich bei Unwegsamkeit des Schwanzendes eine Anastomose zwischen Kopf und Ductus defer. herstellen. Nach Freilegung des Vas defer. und des Kopfes des Nebenhodens wird das Vas defer. in der Längsrichtung gespalten und ebenso eine Längsinzision des Kopfendes ausgeführt. Die Wundränder werden dann so vernäht, daß seine seitliche Anastomose besteht.

Die Resektion des Hodensackes.

Bei sehr lang herabhängendem, schlaffem Hodensack, besonders bei gleichzeitig vorhandener Varikozele, kann die Abtragung der überschüssigen Hodensackhaut erforderlich werden. Man verfährt dabei folgendermaßen:

Nachdem die Skrotalhaut durch Infiltration von $^{1}/_{2}$ % iger Novokainlösung an der Wurzel anästhesiert ist, drängt man beide Hoden mit dem varikös entarteten Samenstrang nach oben und legt unterhalb eine federnde Darmklemme an (Fig. 359). Die peripher gelegene Hautduplikatur wird mit dem Messer abgetragen, die Wunde nach genauer Blutstillung durch Naht geschlossen.

Handelt es sich um Resektion wegen Elephantiasis scroti, so wird zunächst der ganze Hodensack umschnitten. Zwei schräge Schnitte verlaufen je von der Gegend des äußeren Leistenringes zur Skrotalwurzel, wo sie sich vereinigen. Vom Anfangspunkt beider Schnitte wird dann je ein bogenförmiger Schnitt um den Hodensack geführt, die sich in der Raphe des Dammes treffen. Dem Samenstrang, der zuerst freigelegt wird, folgend, werden die beiden Hoden in dem sulzigen elefantiastischen Gewebe aufgesucht und freipräpariert. Nach Durchtrennung ihres Leitbandes, das sie am Grunde des Hodensackes fixiert, werden die Hoden nach oben geschlagen. Nunmehr wird der ganze Skrotaltumor von der Dammfaszie scharf abgetragen. Die Blutstillung muß eine sehr genaue sein. Über dem großen Defekt wird die Haut der Innenseite der Oberschenkel, die genügend beweglich gemacht ist, zusammengezogen und so ein neues, straffes Skrotum gebildet.

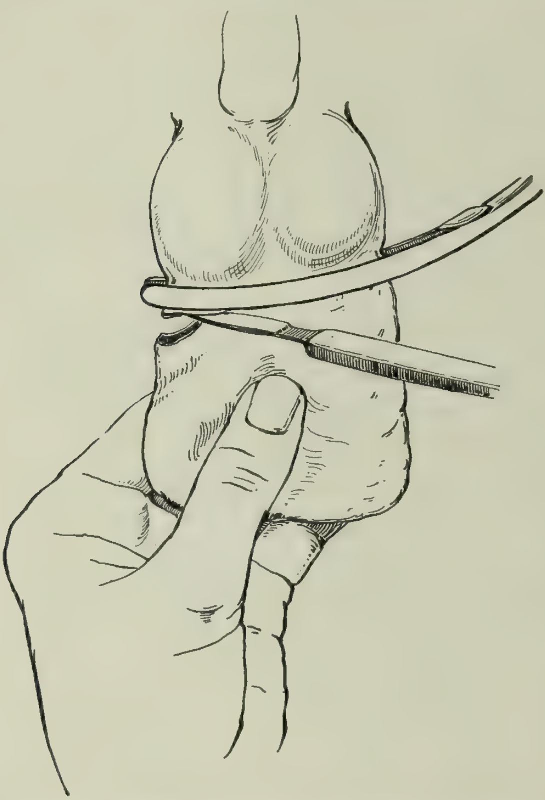


Fig. 359. Resektion des Skrotums. (Nach Hartmann.)

Bei malignen Geschwülsten der Skrotalhaut wird in ähnlicher Weise verfahren. Ist bereits der Hoden mit ergriffen, so muß gleichzeitig die Kastration ausgeführt werden, sofern nicht bei ausgedehnter, auch auf den Penis sich erstreckender Geschwulstbildung die totale Emaskulation in Frage kommt.

Operationen an Samenstrang und Samenblasen.

Die Operation der Varikozele.

Nur in Fällen von hochgradiger variköser Entartung der Samenstrangvenen, bei erheblichen Beschwerden, die unter den üblichen Behandlungsmethoden nicht schwinden, und bei drohender Hodenatrophie ist ein operatives Vorgehen angezeigt.

Häufig ist mit der Varikozele eine Inguinalhernie vergesellschaftet, so daß die Indikation der Radikaloperation des Bruches in erster Linie vorliegt. Die Operation besteht entweder in der Verkürzung des Hodensackes durch Resektion, wie sie

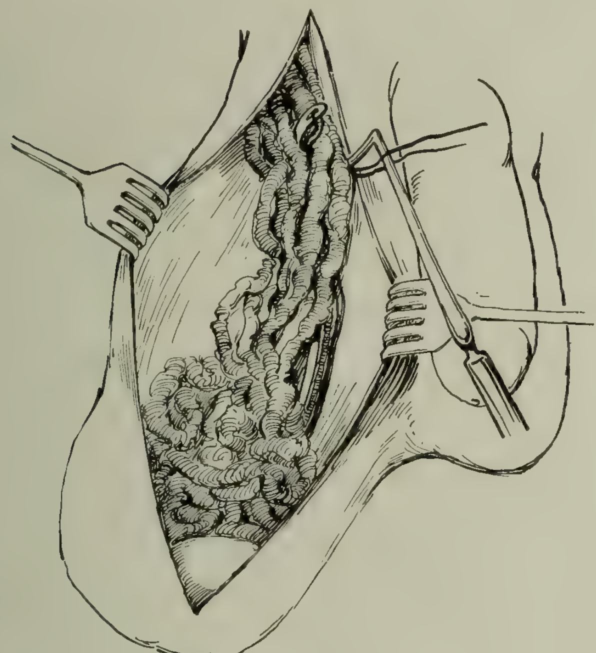


Fig. 360.

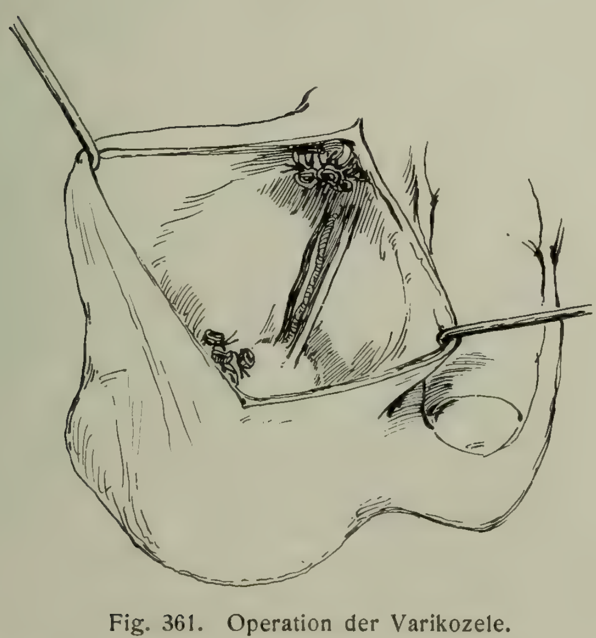


Fig. 361. Operation der Varikozele.

oben beschrieben wurde. Man schafft auf diese Weise ein natürliches Suspensorium, das die Weiterentwicklung der Varikozele hindert bzw. die subjektiven Beschwerden zu beseitigen imstande ist. Rezidive sind allerdings nicht sicher ausgeschlossen. Radikaler verfährt man, wenn man die Venen unterbindet und reseziert. Der Schnitt verläuft längs über die betreffende Hälfte des Hodensackes und legt nach Durchtrennung der Haut, Tunica dart. und Tunica vag. com. den Samenstrang frei bis zum Testis. Mit zwei stumpfen Pinzetten werden die erweiterten Venen isoliert, wobei die hinten liegenden Gebilde, das Vas defer. und die A. spermatica sorgsam geschont werden müssen. Mit der Deschampsschen Nadel werden die Hauptvenenstämme oben und unten unterbunden und reseziert (Fig. 360). Die oberen und unteren Unterbindungsfäden können geknüpft werden, um eine Annäherung der Venenstümpfe und dadurch ein Heben des Hodens zu bewirken. Zum selben Zweck wird die Hautwunde in querer Richtung durch Naht vereinigt (Fig. 361).

Operationen bei Zysten des Samenstranges und Nebenhodens (Hydrocele funiculi spermatici, Spermatozele).

Die operative Behandlung der Hydrocele funiculi ist eine sehr einfache. Man spannt die Haut des Skrotums über die Geschwulst an und inzidiert schichtweise Haut, Tunica dart. und Vag. com. Man löst den dünnen durchscheinenden Hydrozelensack stumpf aus dem Samenstrang heraus, möglichst ohne ihn vorher zu öffnen. Nach vollständiger Isolierung wird der Sack an seinem Stiel abgebunden und abgetragen. Man kann so die Zyste in toto exstirpieren. Die Wunde wird durch Naht geschlossen. In ganz ähnlicher Weise verfährt man bei den Operationen der Spermatozele. Auch hier wird die Zyste, ohne sie zu inzidieren, vollständig freigelegt. Die Verbindung mit dem Hoden wird abgeklemmt und unterbunden, die Wunde durch Naht verschlossen.

Die Resektion des Vas deferens (Vasektomie).

Die Vasektomie wird vielfach ausgeführt, um eine Verkleinerung der hypertrophischen Prostata zu erzielen, oder auch vor der Prostatektomie zur Vermeidung einer postoperativen Epididymitis.

Der Eingriff wird in einfacher Weise unter Lokalanästhesie ausgeführt. Man tastet unter der Haut der Inguinalgegend den Samenstrang etwas unterhalb des äußeren Leistenringes und macht einen kleinen Einschnitt auf ihn durch Haut und Tunica vag. com. Das nach hinten gelegene, als derber Strang deutlich fühlbare Vas deferens wird stumpf aus dem Samenstrang herauspräpariert und auf einer Deschampsschen Nadel hervorgezogen (Fig. 362). Die vorliegende Schlinge wird mit dem Paquelin abgetragen, die Haut zugenäht. — Neuerdings ist von Belfield (zit. nach Völker) die Punktion des Vas def. (Vasotomia), die früher bereits von v. Büngner ausgeführt wurde, empfohlen zur Behandlung der Spermatocystitis

chron. Man legt in derselben Weise, wie oben beschrieben, das Vas def. frei, eröffnet sein Lumen durch eine kleine Inzision, führt eine Punktionsnadel ein und injiziert zentralwärts nach der Samenblase zu eine desinfizierende oder ätzende Flüssigkeit (Jodoformglyzerin usw.). Die Wunde kann zu etwaigen Wiederholungen offen bleiben oder wird durch Naht geschlossen.

Die Operation des Leistenhodens (Orchidopexie).

Die Operation bezweckt, den in der Gegend des Leistenkanals retinierten Hoden an seine normale Stelle zu bringen und dort zu befestigen. Sie setzt voraus, daß das Organ noch entwicklungsfähig ist. Der beste Zeitpunkt der Operation liegt zwischen dem 6.—14. Lebensjahre.

Die ursprüngliche Operation nach Schüller verläuft folgendermaßen: Hautschnitt schräg über der Inguinalgegend in der Richtung des Leistenkanals. Spaltung

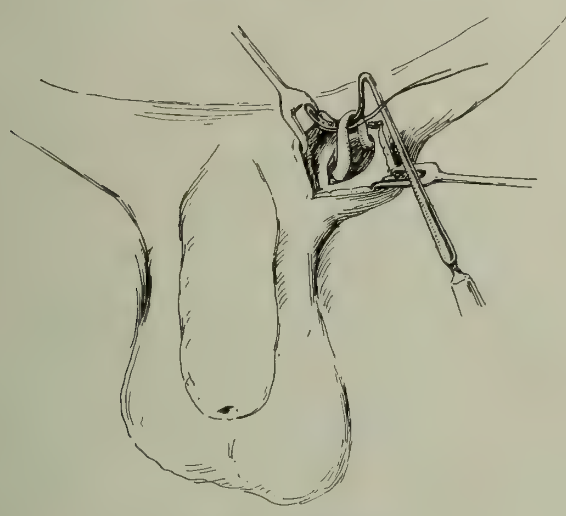


Fig. 362. Vasektomie.

der Faszie. Freilegung des aus dem äußeren Leistenring austretenden Processus vaginalis, dessen vordere Wand eröffnet wird. Der Hoden mit Samenstrang liegt nun zutage. Um ihn herunterziehen zu können, wird die Tunica vag. comm. dicht oberhalb des Hodens zirkulär durchschnitten, desgleichen die muskuläre und fibröse Hülle des Samenstranges. Läßt sich der Hoden jetzt frei hervorziehen, so wird er an der hinteren unteren Innenfläche des Skrotums teils durch versenkte Nähte, teils durch Matratzenähte, die durch die äußere Haut gelegt werden, befestigt. Der Eingang zum Hodensack wird durch eine Tabaksbeutelnaht verschlossen, um den Hoden am Zurückweichen zu hindern. Zuletzt wird der offene Processus vag. zugenäht und die Bruchpforte in üblicher Weise durch Pfeilernähte geschlossen.

Die technischen Schwierigkeiten liegen sowohl in der Mobilisierung des Hodens, der durch den verkürzten Samenstrang nach oben gezogen wird, als auch in der dauerhaften Befestigung im Grunde des Hodensackes, ohne daß dieser sich, nachträglich dem Zuge des verkürzten Samenstranges folgend, handschuhfingerförmig umstülpt.

Da für manche Fälle die oben beschriebene Operation in dieser Hinsicht nicht genügte, wurden andere Methoden ersonnen.

Riedel, König u. a. suchten den Samenstrang beweglich zu machen, indem sie die Vasa spermatica möglichst weit nach oben freilegten und aus den retroperitonealen Verwachsungen lösten, wenn nötig auch die Vasa epigastrica int. nach doppelter Unterbindung durchtrennten. Auf diese Weise gelingt es meist, den Hoden ohne zu große Spannung des Samenstranges im Skrotum zu fixieren.

Nikoladoni, Hahn, Katzenstein u. a. haben Methoden angegeben, eine möglichst zuverlässige Befestigung des heruntergezogenen Hodens zu erzielen. Nikoladoni nähte den unteren Teil des Proc. vagin., der abgetrennt wird und den Hoden als Hülle umgibt, an der Haut des Perineums fest. Hahn spaltet auf einer von der oberen Wunde in den Hodensack eingeführten Kornzange die Haut an seinem Grunde; durch den Knopflochschnitt wird der Hoden durchgezogen und außen an der Hautwunde, die durch Nähte verkleinert wird, angenäht. Der Hoden bleibt also zunächst außerhalb des Skrotums, das er pilzförmig überragt, liegen.

Nach etwa acht Tagen wird die Haut um den Hoden etwas abgelöst und über ihm zusammengenäht. Hermes hat die Hahnsche Methode insofern geändert, als er einzeitig operiert und zur Deckung des vorgelagerten Hodens einen kleinen Hautlappen vom Skrotum ablöste und über dem Hoden mit der Inzisionswunde des Skrotums gleich vernähte. Katzenstein zieht ebenfalls wie Hahn den Hoden durch einen Knopflochschnitt an der tiefsten Stelle des Hodensackes hindurch und befestigt ihn dann an einem aus der Haut der Innenseite des Oberschenkels gebildeten Lappen, der zunächst mittels breiten Stieles mit dem Oberschenkel in Verbindung bleibt. Der freie Rand des Lappens wird gleichzeitig mit dem einen Wundrand der Inzisionswunde des Skrotums durch Naht vereinigt. Nach einigen Wochen, wenn der Samenstrang inzwischen genügend gedehnt ist und kein Zug nach oben mehr vorhanden ist, wird die Brücke durchtrennt und der freie Rand mit der angefrischten Hodenwunde vernäht. Der Hautlappen ist somit in die untere Skrotalwand implantiert.

Operationen an den Samenblasen.

Die Lage der Samenblasen, sowie ihre Beziehungen zu den Nachbarorganen, veranschaulichen Fig. 363 und 364. Sie liegen als paariges Organ an der hinteren unteren Blasenwand, hart oberhalb der Prostata zwischen Rektum und Blase eingebettet. Sie stellen länglichovale, schlauchförmige Organe von leicht vorgebuchteter, höckriger Oberfläche dar und können äußerlich den Eindruck eines vari-

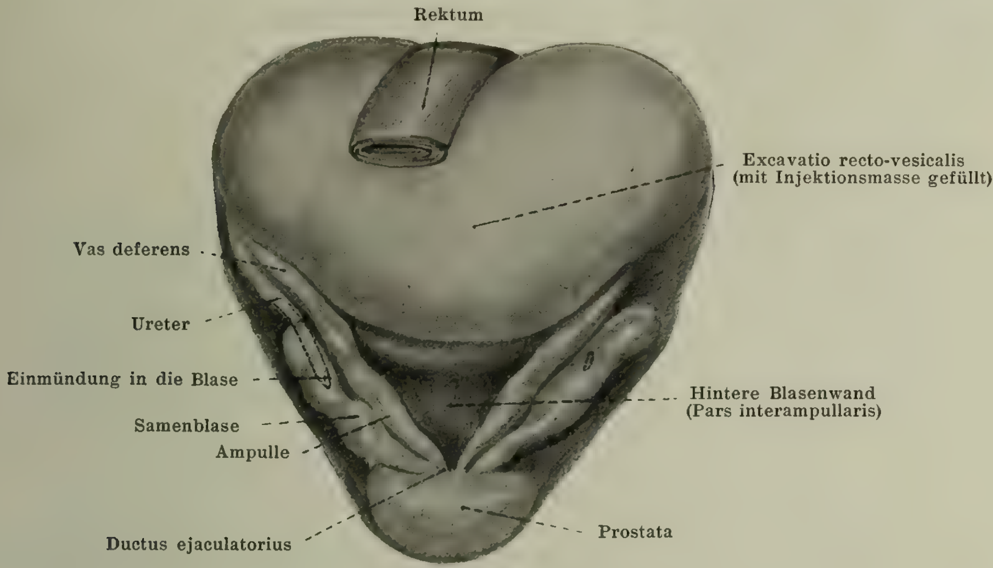


Fig. 363.

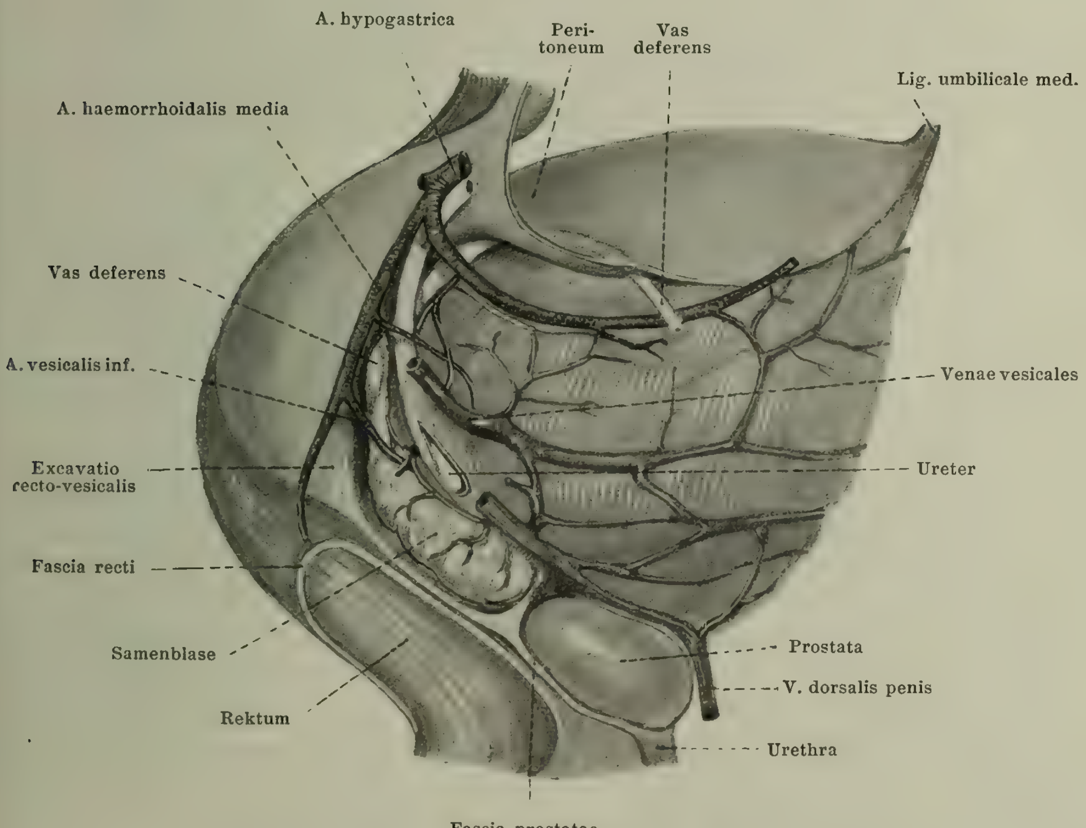


Fig. 364. Lage der Samenblasen usw. (Nach Waldeyer.)

kösen Venenpaketes machen, um so mehr, als sie mit den medianwärts gelegenen Ampullen des Vas defer. innig verwachsen sind. Ihre Längsachse verläuft schräg von oben außen nach unten innen, wo sie sich der Mittellinie nähern. Ihr Ausführungsgang, der Duct. ejaculatorius, senkt sich hier in den oberen Rand der Prostata ein. In dem Dreieck, dessen Spitze die Prostata, dessen Seiten die Ampullen und dessen Basis die Umschlagsfalte des Peritoneums bildet, liegt die hintere untere Blasenwand (entsprechend dem Bas-fond) frei zutage. Wenn man das Rektum zur Seite zieht, kann man dieses Gebiet auf extraperitonealem Wege operativ freilegen. Durch Hochschieben der Umschlagsfalte des Peritoneums und Beiseiteziehen der Samenblasen kann man so einen genügend großen Abschnitt des Blasenbodens sich zugänglich machen. Was die Lage des Ureters anlangt, so ist die Gegend

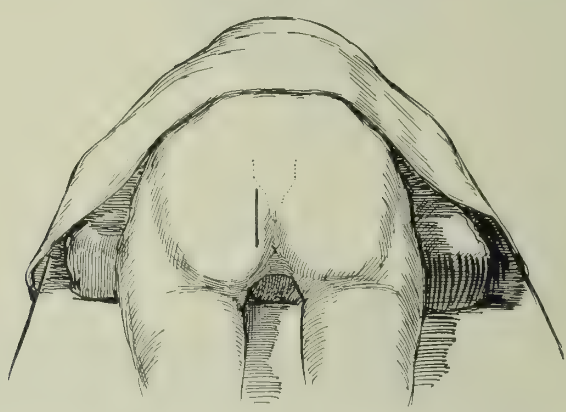


Fig. 365. Freilegung der Samenblasen. Hautschnitt.

seiner Einmündungsstelle in die Blase durch die punktierte Linie in Fig. 363 eingezeichnet. Es liegt also ein Teil des Ureters unmittelbar hinter dem Kopfende der Samenblase. Oberhalb kreuzt er sich mit dem Vas defer., was aus Fig. 364 ersichtlich ist.

Was den geeignetsten operativen Eingang zu den Samenblasen anlangt, so sind verschiedene Methoden angegeben worden. Die Methoden, die den Zugang von oben her suchten, von einer Inzision in der Inguinalgegend aus (Freilegung des Vas defer. nach Spaltung des Leistenkanals, stumpfes Beiseiteschieben des Peritoneums und Verfolgung des Vas defer. bis zu den Samenbläschen), sind als wenig übersichtlich nicht zu empfehlen. Besser ist der Zugang vom Damm aus (Zuckerkandl, Ullmann, Kocher u. a.), oder von einer Inzision seitlich davon (v. Dittel, Roux, Schede u. a.), den auch Völker neuerdings besonders empfiehlt.

Beim rein perinealen Schnitt verläuft die Operation zunächst wie bei der Freilegung der hinteren Harnröhre und Prostata angegeben (s. Seite 341). Es folgt

die Ablösung der Prostata vom Rektum, wobei man sich vor einer Verletzung des letzteren hüten muß, um so mehr, als die Trennung scharf erfolgen muß. Oberhalb der Prostata trifft man die Samenblasen.

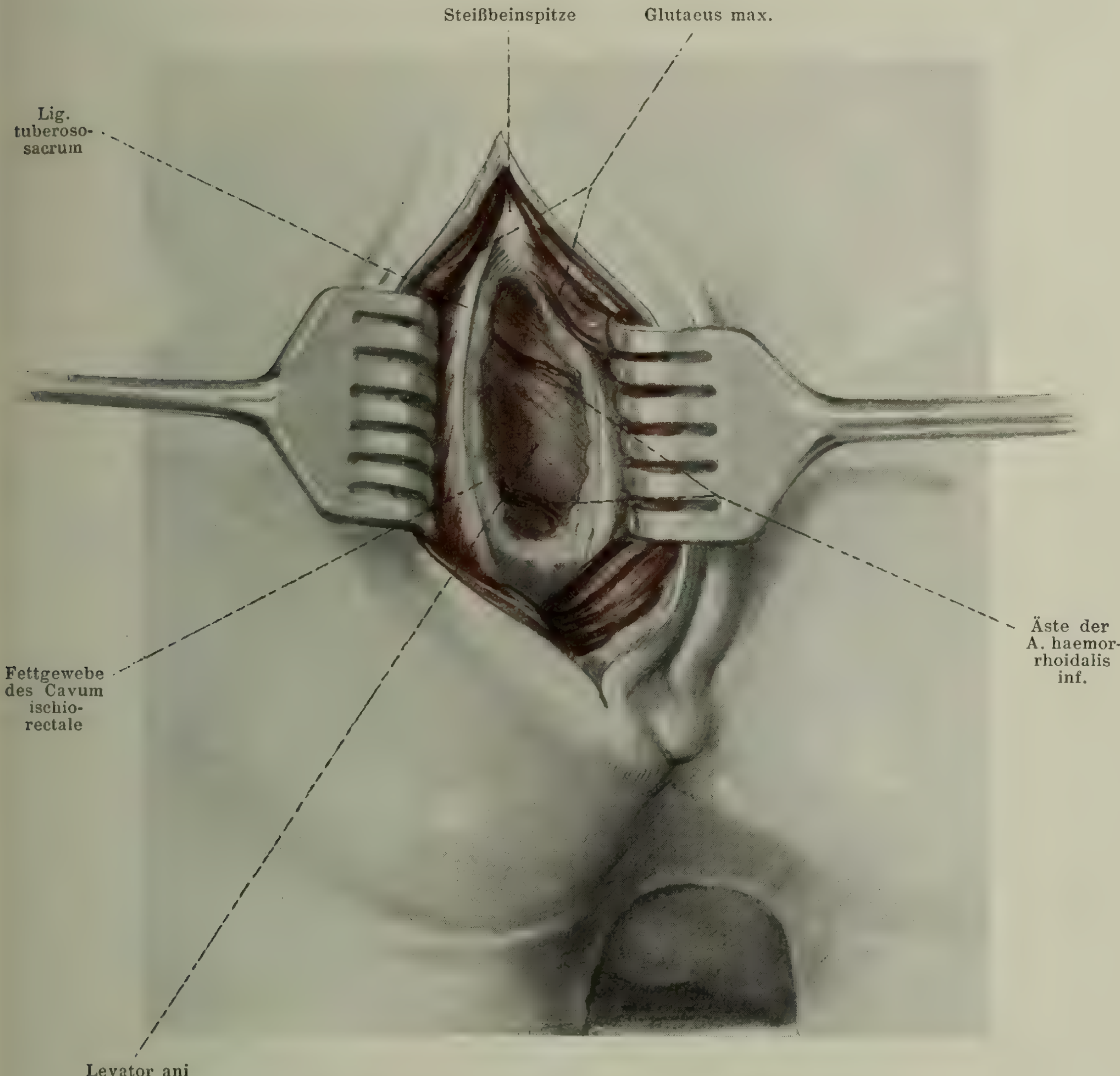


Fig. 366. Freilegung der Samenblasen (nach Völker) I.

Noch übersichtlicher ist die Freilegung der Samenblasen vom Cavum ischiorectale aus, indem man ähnlich vorgeht wie bei der Kraskeschen sakralen Methode der Rektumoperationen. Der Patient befindet sich entweder in Seitenlage oder — was Depage, Völker u. a. bevorzugen — in Bauchlage, wobei der Patient über eine Rolle oder die Tischkante gelegt wird (Fig. 365). Der Haut-

schnitt verläuft links oder rechts seitlich und parallel der Mittellinie, etwa von der Höhe des Steißbeins bzw. des letzten Sakralwirbels bis etwas oberhalb der Höhe des Afters. Fig. 366—369 zeigen den Gang der Operation. Zunächst werden die groben Muskelbündel des Glut. max. gespalten, sowie das darunter liegende straffe Lig. tuberoso-sacrum. Damit ist das Cavum ischio-rectale eröffnet, dessen lockeres Fettgewebe hervorquillt. Nach stumpfer Durchtrennung desselben erscheinen im

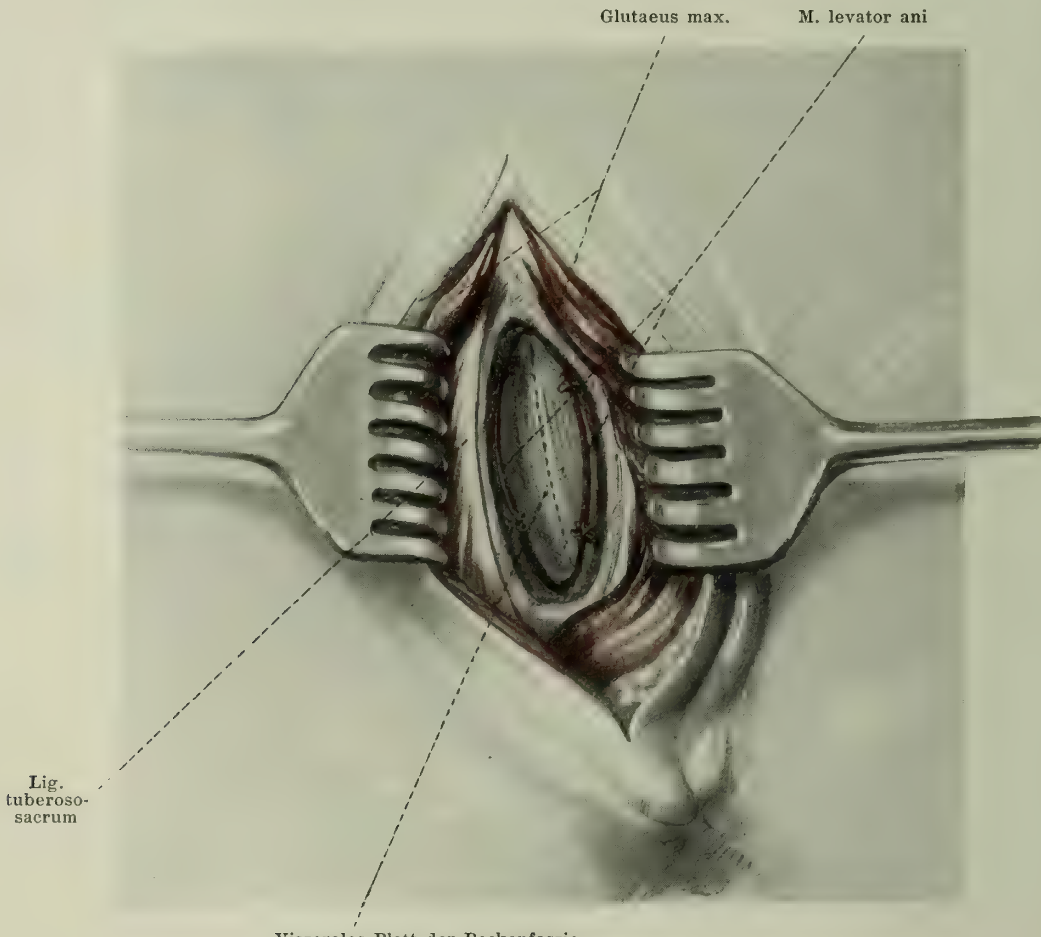


Fig. 367. Freilegung der Samenblasen (nach Völker) II.

Grunde die etwas schräg verlaufenden, zarten Muskelfasern des M. levator ani. Sie werden entweder auf der Hohlsonde oder freihändig durchschnitten, wobei einige Äste der A. haemorrhoid. zu unterbinden sind (Fig. 366). Während die durchtrennten Muskelfasern des Levator von selbst zurückweichen, erscheint in der Tiefe der Wunde die weißliche derbe Fascia recti, die in der Mitte (Fig. 367, punktierte Linie) gespalten wird. Damit ist der Zugang zu Rektum, Prostata und

Samenblasen eröffnet. Nunmehr kann die weitere Freilegung stumpf erfolgen. Sollte es zur Orientierung nötig sein, so führt ein Assistent den Finger in das Rektum, das medianwärts stumpf zur Seite geschoben wird. Die Übersicht ist, wie

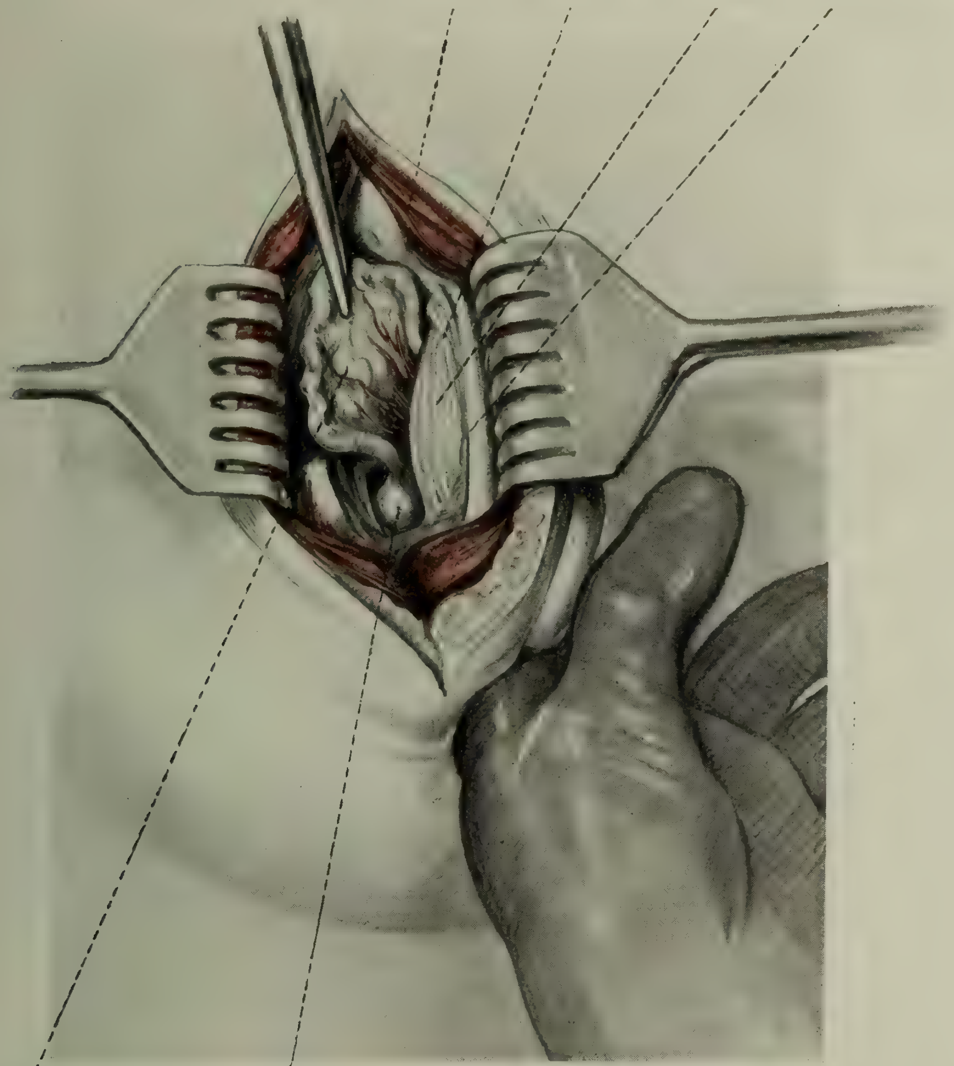


Fig. 368. Freilegung der Samenblasen (nach Völker) III.

Fig. 368 zeigt, eine ganz ausgezeichnete. Im unteren Wundwinkel erscheint in der Tiefe die Prostata, medianwärts liegt das Rektum, lateralwärts und dahinter das linke Samenbläschen und die Ampulle. Die Abbildung zeigt, wie Samenbläschen und Ampulle stumpf mit der Pinzette freipräpariert, hochgezogen und nach links umgelegt

worden ist. Vorsichtiges Präparieren ist erforderlich wegen des reichen Venengeflechtes des Plexus vesico-prostaticus, der in unmittelbarer Nachbarschaft liegt.

Das weitere Vorgehen richtet sich nach der Art der Erkrankung. Ist eine Spaltung des Organs — wie sie bei der Spermatozystitis neuerdings viel empfohlen wird — beabsichtigt, so werden die einzelnen Ausbuchtungen, die deutlich wie ein Paket variköser Venen zutage liegen, mit dem Messer eröffnet und ihr Inhalt entleert.

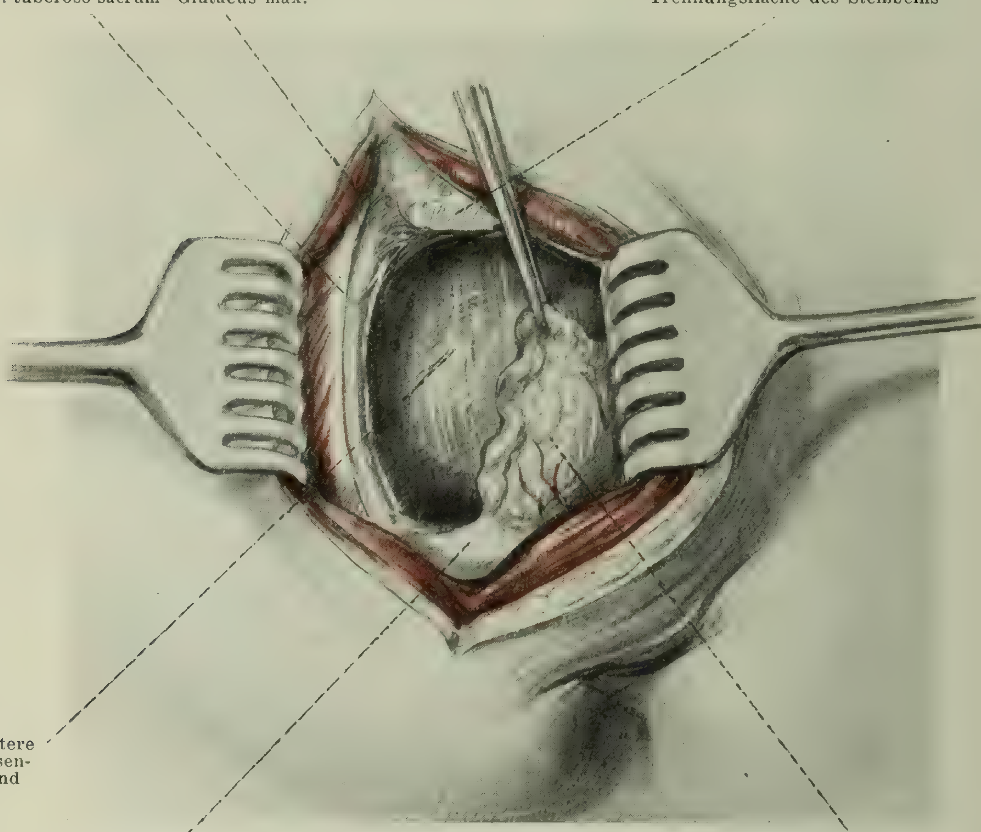


Fig. 369. Freilegung der Samenblasen (nach Völker) IV.

Handelt es sich um eine Spermatozystektomie, so macht die Entfernung des so freigelegten Organs keine besonderen Schwierigkeiten. Ob man dabei mit der Ablösung des oberen Pols beginnt oder umgekehrt, halte ich für ziemlich belanglos. Die zuführenden Gefäße, die man beim Anspannen des Organs besonders deutlich eintreten sieht (Fig. 368), werden unterbunden, die Verbindung mit der Prostata durchtrennt, das Vas def. durch Herausziehen in beliebiger Ausdehnung mit entfernt. Hat man vorher die Kastration gemacht, so kann man auf diese Weise das ganze Vas def. exstirpieren.

Will man gleichzeitig auch das rechte Samenbläschen freilegen, so kann man dies, wie Fig. 369 zeigt, von demselben Schnitt aus in einfacher Weise besorgen. Man verlängert den Schnitt nach oben, trägt, wenn erforderlich, das im oberen Wundwinkel liegende Steißbein mit einem Scherenschlag ab und zieht den medialen Wundrand kräftig nach rechts herüber. Ebenso läßt sich das Rektum stumpf weiter nach rechts drängen. Fig. 369 zeigt die Situation nach Resektion des linken Samenbläschens und der linken Ampulle. Die rechte Ampulle ist mit der Pinzette gefaßt und mit dem rechten Samenbläschen hochgezogen. Gleichzeitig geht aus der Zeichnung hervor, in welcher Ausdehnung die hintere Blasenwand extraperitoneal auf diesem Wege freigelegt werden kann (vgl. die Bemerkung S. 299).

Nach Beendigung der Operation an den Samenbläschen selbst wird die Wunde entweder nach Einlegung eines Gazestreifens oder eines Drainrohres schichtweise durch Naht verschlossen, oder sie bleibt im Bedarfsfalle, wenn es sich um Abszesse und dergleichen handelt, offen.

Albarran, Operative Chirurgie der Harnwege. Jena 1910.

Bardeleben und Haeckel, Atlas der topographischen Anatomie. Jena 1901.

Bardenheuer, Zur Operation der Hypospadie. Verh. des 38. Kongresses der Deutschen Ges. f. Chirurgie.

Bardenheuer, Operative Behandlung der Hodentuberkulose durch Resektion des Nebenhodens. Köln und Leipzig 1886.

Becker, Eine neue plastische Methode bei hochgradiger Hypospadie. Verh. des 38. Kongresses der Deutschen Ges. f. Chirurgie.

Beer, Behandlung gutartiger Papillome der Blase mittels Hochfrequenzstromes. Zeitschr. f. Urologie, 1912, H. 5.

v. Bergmann-Rochs, Operationskurs an der Leiche. Berlin 1892.

Bessel-Hagen, Plastische Operation bei Verlust der Hautbedeckung von Penis und Skrotum. Chirurgenkongreß 1901.

v. Bramann, Partielle temporäre Resektion der Symphyse als Hilfsoperation bei Exstirpation von Blasentumoren. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1891.

Burckhardt, Die Verletzungen und chirurgischen Erkrankungen der Harnröhre. Handbuch d. Urologie, Bd. III. (Daselbst ausführliches Literaturverzeichnis.)

Burkhard, Dauererfolge der Orchidopexie nach Nicoladoni. Beitr. zur klin. Chir., 1903.

Casper, Handbuch der Zystoskopie. Leipzig 1905.

Enderlen, Die Blasenektopie. Ergebnisse d. Chirurgie u. Orthopädie, 1911, Bd. II.

Goldschmidt, Die Irrigations-Urethroskopie. Folia urologica, Leipzig 1907, Bd. I.

Guyon, Die Technik der Lithotripsie (übersetzt und bearbeitet von Berg). Wiesbaden 1903.

v. Hacker, Zur operativen Behandlung der Hypospadia glandis. Wiener klin. Wochenschr., 1898.

Hahn, Eine Methode der Orchidopexie. Zentralbl. f. Chir., 1902.

Handbuch der praktischen Chirurgie. Stuttgart 1903.

Handbuch der Urologie. Wien 1904.

Hartmann, Chirurgie der Urogenitalorgane des Mannes (übersetzt von Beuttenmüller). München-Paris 1907.

Helferich, Partielle Resektion der Symphyse als Hilfsmittel für Operationen an der Harnblase. Langenbecks Archiv, Bd. XXXVII.

Katzenstein, Neue Operation zur Heilung der Ectopia testis congen. Deutsche med. Wochenschr., 1902, Nr. 52.

Kobelt, Strikturbehandlung mit Hyperämie hervorrufenden Bougies. Münchener med. Wochenschr., 1912, Nr. 30.

Kocher, Chirurgische Operationslehre. Jena 1902.

Lexer, Ersatz eines Harnröhrendefektes durch den Wurmfortsatz. Med. Klinik 1911.

Marion, Reconstitution de l'urèthre. Journ. d'Urologie, 1912, Bd. I.

Martens, Die Verletzungen und Verengungen der Harnröhre und ihre Behandlung. Bibliothek v. Coler. Berlin 1902.

Nitze, Lehrbuch der Zystoskopie. Wiesbaden 1907.

Nové-Josserand, Sur une nouvelle méthode de restauration uréthrale dans l'Hypospadiase. Revue de chirurgie, 1898.

Oppenheimer, Urologische Operationslehre. Wiesbaden 1910.

Pels-Leusden, Chirurgische Operationslehre. Berlin-Wien 1910.

Reich, Plastischer Ersatz der Penishaut aus dem Skrotum. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1901.

Rumpel, Die Zystoskopie im Dienste der Chirurgie. Berlin-Wien 1909.

Scharff, Urethrothermische Therapie. Münchener med. Wochenschr., 1912, Nr. 30.

Schloffer, Zur Technik der Phimosenoperation. Zentralbl. f. Chir., 1901.

Schmieden, Der chirurgische Operationskurs. Leipzig 1910.

Schmieden, Neue Methode zur Operation der männlichen Hypospadie. Archiv f. klin. Chir., Bd. C.

Socin, Über Urethrorhaphie. Korrespondenzblatt f. Schweizer Ärzte, 1888, Nr. 15.

Stettiner, Epispadie und Hypospadie. Ergebnisse d. Chirurgie u. Orthopädie, 1913, Bd. V.

Tauton, Transplantation veineuse pour l'autoplastie de l'urèthre. Presse méd., 1909, Nr. 8.

Völker, Chirurgie der Samenblasen. Stuttgart 1912. (Daselbst ausführliches Literaturverzeichnis.)

Waldeyer, Das Becken. Bonn 1899.

Winiwarter, Die Erkrankungen des Penis usw. Handbuch d. Urologie, Bd. III. (Ausführliches Literaturverzeichnis.)

XXI. Kapitel.

Allgemeines über die Technik der Amputationen, Exartikulationen und Gelenkoperationen

von Wilhelm Müller in Rostock.

Amputationen und Exartikulationen.

Einleitung.

DIE modernen Grundsätze der Gliedabsetzung — Amputation im weiteren Sinne — sind, was die Schnittführung und überhaupt die Technik im groben betrifft, trotz mannigfacher Vorschläge und Diskussionen der Neuzeit, immer noch die alten geblieben. Der seit lange geführte Streit, welcher der verschiedenen Methoden und ihrer Modifikationen der Vorzug gebühre, ist zwar noch nicht verstummt, mit ein Beweis, daß verschiedene Wege zum Ziele führen, aber es macht sich in neuerer Zeit doch eine etwas andere Fragestellung geltend. War es früher, d. h. vor Einführung der Narkose, fast nur die Frage des „zito“, welche die Kontroversen veranlaßte, so fiel bis zur allgemeinen Einbürgerung der Antiseptik der Streit um den relativen Wert der Methoden mehr und mehr zusammen mit der Frage der raschen und sicheren Wundheilung. Erst in den letzten 20 Jahren ist ein weiteres Moment in den Vordergrund der Diskussion getreten, wodurch ein gewisser Abschluß in der Amputationsfrage herbeigeführt wurde. Durch Vereinfachung früher herrschender Methoden, aber auch durch Hinzufügung besonderer technischer Hilfsmittel, die der Zukunft des Stumpfes gelten (Bier, Bunge, Hirsch), ist ein Fortschritt erzielt worden, der in der Erreichung besonders brauchbarer, „tragfähiger“ und guter, möglichst kräftiger Bewegung fähiger Stümpfe gipfelt.

Was die unmittelbaren Operationsresultate betrifft, so hängen diese im ganzen heutzutage viel weniger von der speziellen Amputationsmethode, als vielmehr von der Möglichkeit einer guten Durchführung der allgemeinen modernen Operationstechnik ab. Allerdings spielen da auch noch immer Indikationsstellung und individuelle Einflüsse einmal eine ausschlaggebende Rolle. Asepsis, eventuell Antisepsis, müssen oberster Grundsatz sein.

Die beiden Hauptarten der Absetzung sind:

1. Amputationen im engeren Sinne, d. h. Absetzung mit Durchtrennung von Knochen (Amputation in der Kontinuität, Absetzung im Knochen) und Exartikulation (Amputation in der Kontiguität, im Gelenk, auch wohl als „Enukleation“ bezeichnet), d. h. Auslösung eines distalen Gelenkendes aus dem oder den mit ihm artikulierenden proximalen. Beide Absetzungsarten sind hinsichtlich der Gefahren mit Vervollkommnung der Aseptik längst gleichwertige Operationen geworden. Ihre relativen Nachteile und Vorteile sind ceteris paribus jetzt fast nur noch von der Funktionsfrage des Stumpfes abhängig, ein Gesichtspunkt, der vor Einführung der Antiseptik zu sehr im Hintergrunde stand.

Exartikulationen lassen sich im großen und ganzen zwar einfacher, weil rascher, mit weniger Instrumenten und Unterbindungen ausführen als Amputationen im engeren Sinne, diese aber gestatten dafür im allgemeinen mehr Spielraum hinsichtlich der Höhe der Abtragung und der Bedeckung. Die kunstgerechte Absetzung im Gelenk erfordert genauere Kenntnis der Gelenkanatomie; Amputationen lassen sich auch von weniger Geübten eher einmal nach dem allgemeinen Schema ausführen. Im übrigen entscheidet — heute wieder viel mehr als noch vor 20 Jahren — falls beide Arten der Absetzung in Konkurrenz treten, die Frage, auf welche Weise mehr von einem Gliede erhalten wird.

Allgemeines über Methodik der Amputationen und Exartikulationen.

Gegenüber der primitiven Absetzungsmethode, dem reinen Querschnitt (wie beim „Abhacken“ der Glieder), die zwei Jahrtausende hindurch das herrschende Verfahren war, jetzt aber höchstens einmal als provisorischer Eingriff in Frage kommt, bedeutete die Methode Celsus', bei welcher der Knochen nach Zurückziehen der Weichteile etwas höher oben als diese abgetragen wurde, einen Schritt vorwärts, jedoch ohne bleibende Bedeutung. Erst mit dem Auftauchen der beiden „klassischen“ Amputationsmethoden: Lappenschnitt und zweizeitiger Zirkelschnitt (Ende des 17. resp. Anfang des 18. Jahrhunderts) begann die Methodik im heutigen Sinne. Seit Lowdham in Oxford (1678) mit der ersten Lappenbildung auch die Vorzüge des Wundverschlusses für rasche Heilung und bessere Prothesenanbringung hervorgehoben, und durch Verduin (1696) und Sabourin (1702), welche Hautmuskellappen — durch Schnitt von innen nach außen — verwandten, die Einlappen-Amputationsmethode vollends legitimiert worden war, hat sie sich bis heutigestags mit Recht der Anerkennung erfreut. Was weiter hinzukam: die Bildung zweier Lappen (Ravaton 1739), abgerundete statt der ursprünglich eckigen Lappen, gleiche oder ungleich lange Lappen, Bildung derselben mittels Einschnittes von außen statt von innen, reine Hautlappen oder Fütterung der Lappen mit Faszien (ursprüngliches Verfahren), mit dünneren oder dickeren Muskellagen oder auch noch mit Periost, all das hat nach

heutiger Auffassung mehr die Bedeutung von mehr oder weniger zweckmäßigen Modifikationen.

Der andere Grundtypus der Amputation, der zweizeitige oder modifizierte Zirkelschnitt (J. L. Petit in Frankreich, Heister in Deutschland, Cheselden in England) datiert aus dem zweiten Dezennium des 18. Jahrhunderts. Auch diesem

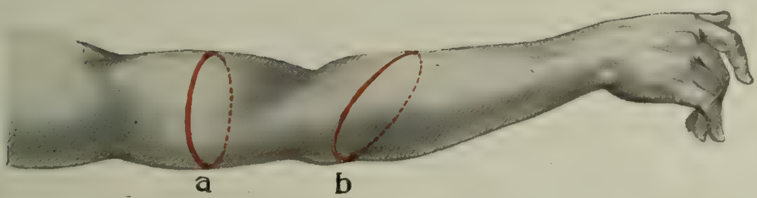


Fig. 370.

a) Zirkelschnitt b) Schrägschnitt.

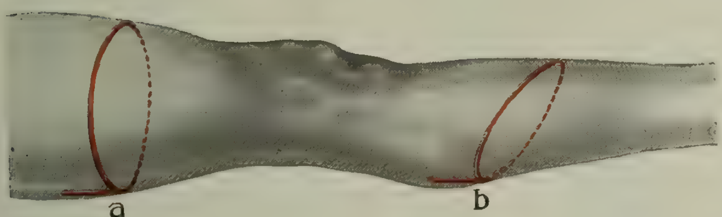


Fig. 371.

a) Zirkelschnitt mit aufgesetztem Längsschnitt (T-Schnitt). b) Schrägschnitt mit aufgesetztem Längsschnitt (Rakettschnitt).

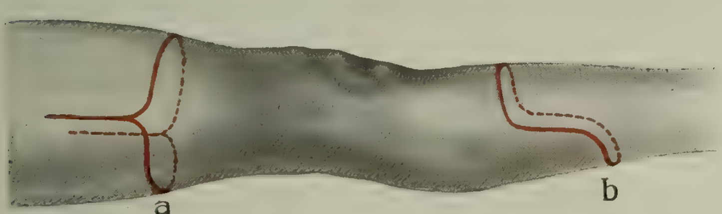


Fig. 372.

a) Zirkelschnitt mit zwei seitlichen Längsschnitten. b) Wellenschnitt (Soupart).

Die gebräuchlichsten Schnittführungen zur Amputation.

Verfahren lag schon, wie dem Lappenschnitt, der heute maßgebende Gedanke besserer Bedeckung des Stumpfes mit besserem Wundverschluß zugrunde: Der gebildete Hautzylinder sollte über den quer durchtrennten Muskelknochenstumpf hinausragen. Das wurde erreicht nicht nur durch Zurückziehen der Haut vor ihrer zirkulären Durchschneidung, sondern eventuell auch durch Ablösung der „Manschette" von der Unterlage. Spätere Modifikationen waren gegeben durch Bildung reichlicher Hautmanschetten (Mynors, Fig. 376—378), kegel-

oder trichterförmiger Gestaltung der ganzen Weichteilwunde in Form des dreizeitigen Zirkelschnittes, d. h. die tieferen Muskellagen wurden in höherem Niveau als die oberflächlichen, der Knochen eventuell noch etwas höher durchtrennt (Alanson, Desault, Luis), wie in Fig. 404 angedeutet. Dies letztere Verfahren trat bald wieder in den Hintergrund. Dagegen hat sich die Kombination der Lappen- mit der Zirkelschnittmethode später zu einem bleibenden, weil technisch fast überall und leicht ausführbaren Verfahren gestaltet (v. Bruns, 1863 und 1879; Fig. 483a).

Als dritte grundlegende Absetzungsmethode, die sich vornehmlich für Absetzungen im Gelenk eingebürgert hat, betrachten wir die Schrägschnittmethode

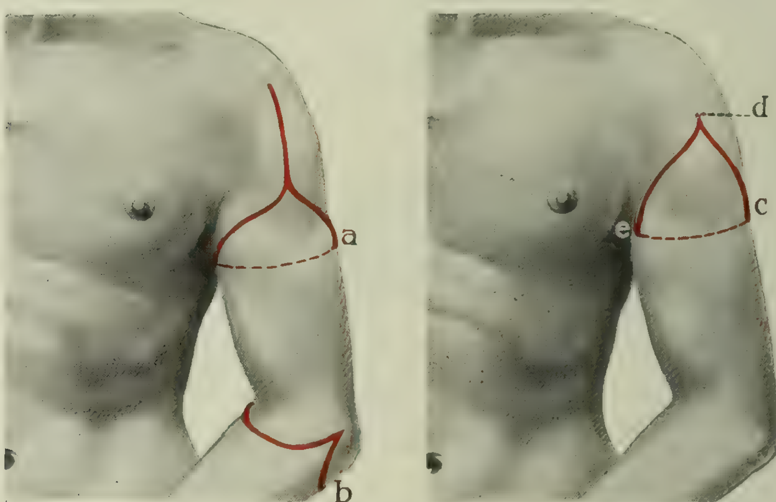


Fig. 373.

I. a) Rakettschnitt. b) Bogenschnitte zur Bildung zweier Lappen

II. Ovalär-(Lanzett-)schnitt.

Die gebräuchlichsten Schnittführungen zur Amputation.

in ihren drei Varianten. Obwohl die Geschichte auch dieser Verfahren etwas älter ist, als vielfach angegeben (Lassus, Ende des 18., Charley, Anfang des 19. Jahrhunderts), scheinen sie erst durch Scoutetten (1826), der meist als Erfinder bezeichnet wird, weitere Anerkennung gefunden zu haben. Wir rechnen dazu den Ovalärschnitt und den schrägen (elliptischen) Schnitt, wie ihn besonders Soupart 1847 empfahl, vor ihm aber schon Blasius (1838) als „Schrägschnitt" anwandte (Fig. 370b, 379 und 379a). Als die heute beliebteste Modifikation des Ovalärschnittes (Lanzettschnittes, Kocher) seien noch die Schnittführungen in Form des T und Y (incision en T, en raquette, en croupière, Sédillot, Malgaigne, Soupart) erwähnt (Fig. 371a, b, 373a), die wiederum fast ausschließlich für Exartikulationen ersonnen waren und gebräuchlich geblieben sind. Die jetzt häufigste Bezeichnung ist „Rakettschnitt" („Raquette"-, „Racket"schnitt).

Zwei Hauptakte bestimmen heute die spezielle Methode der Absetzung:

1. die Schaffung der Weichteilbedeckung,
2. die Art der Versorgung des Knochen- resp. Gelenkstumpfes.

Die gebräuchlichen Schnittführungen zur Schaffung der Stumpfbedeckung, wie sie in den Figuren 370—373 dargestellt sind, und welche sich danach wesentlich als zirkuläre, Längs-, Schräg- und Bogenschnitte oder Kombinationen derselben ergeben, bedürfen wohl keiner weiteren Beschreibung. Sie haben sich alle oft bewährt und jede derselben kann — je nach Lage des Falles — sich auch heute als zweckmäßig erweisen. Das gleiche gilt von den sogenannten Amputationsmethoden:

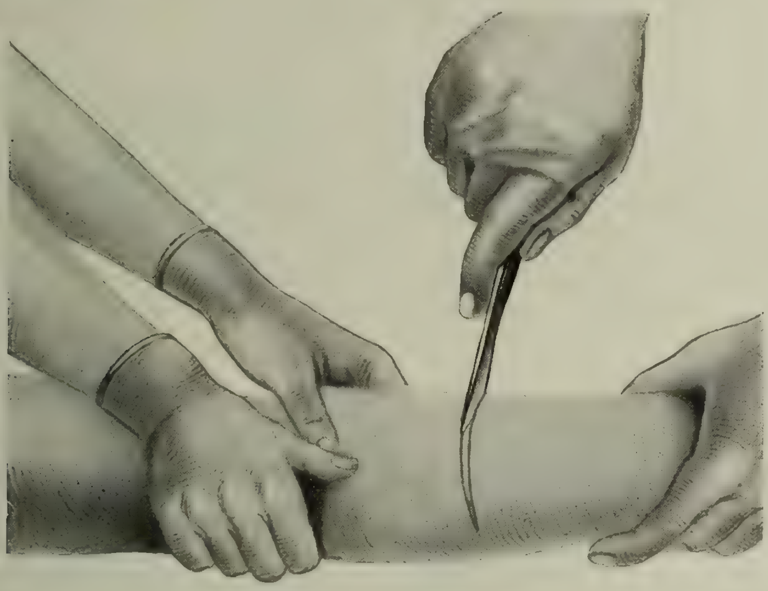


Fig. 374. Zirkelschnittmethode. I. Akt. Zurückziehen der Haut proximalwärts. Zirkuläre Durchtrennung der Haut (und Faszie).

Zirkelschnittmethode (Querschnittmethode, Kocher),
Schrägschnittmethode und
Lappenmethode, die man auch in mehrfachen Kombinationen anwenden kann. Über die heutige Technik dieser verschiedenen Verfahren zur Bildung der Stumpfbedeckung nur wenige allgemeine Grundregeln:

Zirkelschnittmethode (Querschnittmethode, Kocher): Sie ist fast an allen Abschnitten der Extremitäten anwendbar und beginnt — unter Zurückziehung der Haut in proximaler Richtung von der Abtragungslinie (Fig. 374) — mit senkrecht zur Längsachse geführtem, das Glied umkreisenden Schnitt, welcher Haut oder Haut und Muskelfaszie möglichst glatt durchtrennt. Sodann Emporheben der Haut mittels Pinzette oder Haken (Fig. 375) und Abpräparieren von der Unterlage, wobei man die Muskelfaszie mitnehmen oder sitzenlassen kann. Man bildet entweder eine

sogenannte Manschette Fig. 376, oder zwei Hautlappen (halbe Manschetten, Fig. 382), wobei man bedacht sein muß

1. auf gleichmäßige Ablösung in derselben Schicht,
2. die Haut nicht umzuschlagen, sondern kräftig emporzuziehen, weil sie sonst leicht an der Unterfläche an- und eventuell durchschnitten wird,

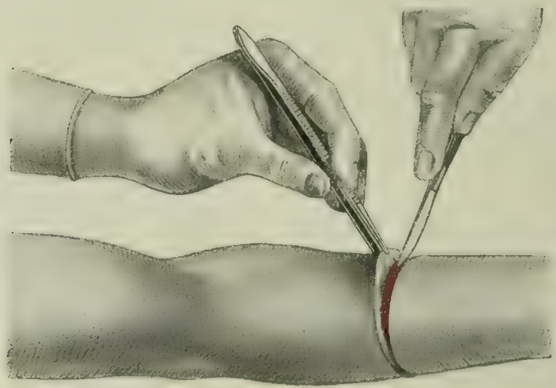


Fig. 375. Zirkelschnittmethode. II. Akt.
Emporheben der Haut und Ablösung von der Unterlage.

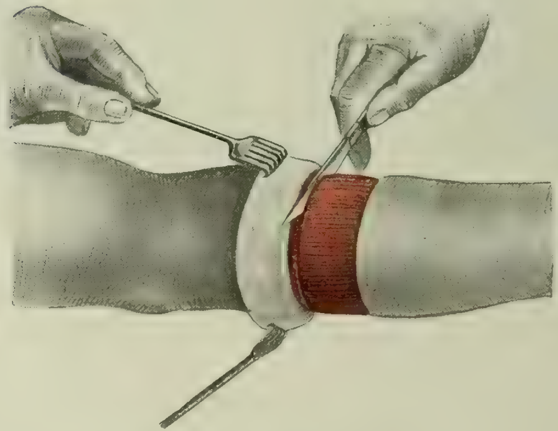


Fig. 376. Zirkelschnittmethode. III. Akt.
Manschettenbildung.

3. das Messer dabei schräg, im Winkel von etwa 45°, gegen den Knochen proximalwärts zu richten,
4. die Schnitte dabei nicht kurz, wie beim anatomischen Präparieren, sondern auf größere Strecken zu führen.

Erleichtert wird die Ablösung der Haut, wenn man zwei Seitenlängsschnitte oder vorderen und hinteren Längsschnitt hinzufügt (Fig. 382), also die „Manschette“ in

zwei Hälften zerlegt. Dies geschieht heutzutage, abgesehen von ganz mageren Gliedern (Fingern, Zehen), wohl von den meisten Ärzten. Die Länge der Manschette betrage mindestens den halben Durchmesser des betreffenden Gliedabschnittes. Es folgt Umkrempen der Haut aufwärts (Fig. 376—378), dann der Muskelschnitt in entweder einer Ebene, das häufigst angewandte Verfahren, oder in zwei Ebenen, d. h. oberflächliche Muskellage durch Zirkelschnitt trennen, dann unter Zurückziehen derselben die tiefere Muskelschicht 2—3 cm höher oben (dreizeitiger Zirkelschnitt). Als letzter Akt folgt die Knochendurchtrennung, entweder in einer Ebene mit der Muskulatur (Petit, Fig. 378) oder nach Loslösung der unmittelbar dem Periost anliegenden Muskelschichten (sehr zweckmäßig mittels

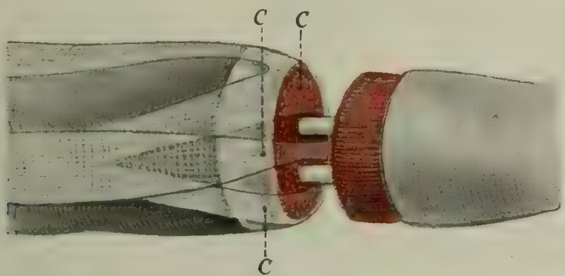
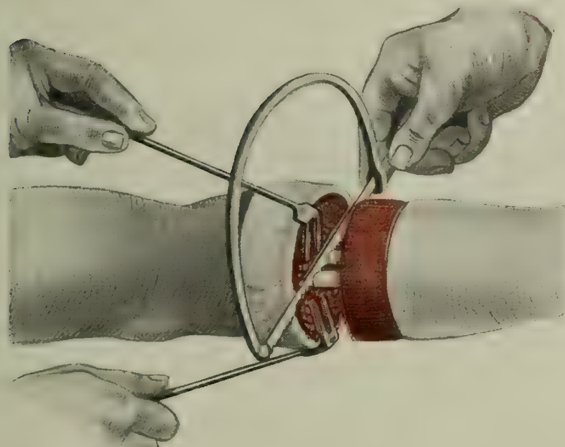


Fig. 377.


Fig. 378.

Cooperscher Schere) und Zurückschieben, einige Zentimeter höher oben (Celsus). Das Periost vorher zurückzuschieben, wie das früher vielfach geschah, ist zu widerraten (Ollier), weil es sonst leicht mit Osteophytbildung reagiert. Vor Ansetzen der Säge zirkuläre, glatte Durchschneidung des Periosts, welches vom Schnittrand distalwärts etwas abgeschoben wird. Die Säge wird am besten unter festem, senkrechtem Aufsetzen des Messers auf den Knochen (was richtiger

ist, als den Finger aufzusetzen) für die ersten Züge dirigiert. Der Ansatz der Säge erfolgt entweder dicht am Schnittrande des Periosts oder einige Millimeter weiter distalwärts (Bunge). Die Führung der Säge geschehe ohne Druck, erst mit einigen kurzen Zügen, dann unter Ausnutzung des ganzen Sägeblattes, zum Schluß wieder mit kürzeren und vorsichtigen Zügen, damit keine Zacken ausbrechen.

Das Zurückhalten der Weichteile während des Sägens kann mit tiefen Haken (Fig. 378) oder nach der alten Methode mittels Spaltkompresse (Gazebinde, Fig. 377)

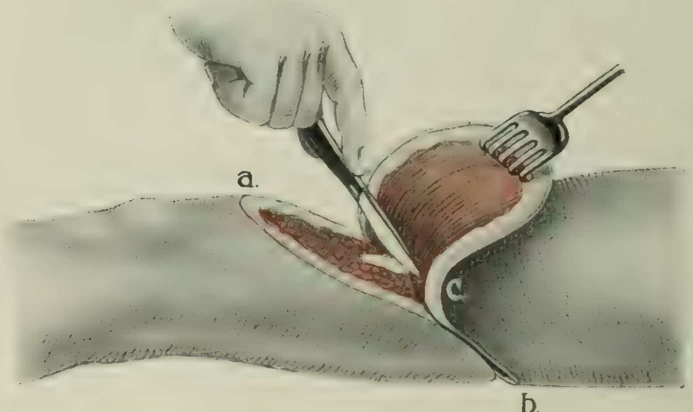


Fig. 379. Schrägschnittmethode (Blasius).



Fig. 379a. Schematische Darstellung der Schrägschnittmethode auf dem Durchschnitt.

geschehen. Scharfe Kanten des Knochenstumpfes werden mittels Säge oder Knochenschneidezange geglättet, was besonders überall da, wo Haut direkt den Knochen bedeckt, wünschenswert ist.

Die Schrägschnittmethode in dem Sinne, wie sie Blasius ausführte (Fig. 379 und 379a), lehnt sich hinsichtlich der Einfachheit der Ausführung, wenigstens an muskelreichen Gliedabschnitten, an den Zirkelschnitt an, in bezug auf den Bedeckungseffekt steht sie den Lappenmethoden nahe. Lappen werden zum Teil ja auch mittels Schrägschnitt gebildet (vgl. Fig. 384). Man zeichne sich an drei Stellen, am distalen

Ende und an zwei Punkten des proximalen, die Schrägschnittfigur vor durch kleine Einstiche oder Einschnitte (Fig. 379, a und b und korrespondierend mit b auf der entgegengesetzten Seite); distaler und proximaler Endpunkt des Schnittes sollen mindestens um die Länge des Glieddurchmessers des betreffenden Abschnittes voneinander entfernt liegen, wenn man genügende Bedeckung erzielen will. Man umschneide die Haut so, daß keine Zuschärfung der Ränder erfolgt, sondern die Hautränder überall gleich dick sind: gerades, nicht schräges Aufsetzen des Messers! Während Blasius die Muskeln schräg durchschnitt, empfiehlt Kocher, ein eifriger Anhänger des Schrägschnittes, das Messer stets senkrecht gegen den Knochen gerichtet in sägenden Zügen, unter immer weiterer Abhebung der bereits durchschnittenen Partien, die Muskulatur zu durchtrennen bis zur Absetzungsstelle des Knochens. Man kann nun entweder den Knochen sägen, dann den Schnitt in schräger Richtung proximalwärts von c nach b (Fig. 379) fortsetzen oder die Weichteile schräg von oben (proximal) nach unten (von b nach c) durchtrennen, und zuletzt die Knochentrennung, wie beim Zirkelschnitt angegeben, vornehmen. Der Wundverschluß erfolgt wie in Fig. 380 angedeutet. Effekt: Die Narbe liegt ganz außerhalb der Unterstützungsfläche des Stumpfes. Fig. 379a zeigt das Profil des Schrägschnittes. Bei der Naht kommt a an b zu liegen. Die Ausführung des Schrägschnittes gestaltet sich in der Praxis öfter schwieriger als andere Methoden. Aus diesem Grunde vermögen wir ihm nicht das Wort zu reden wie Kocher.



Fig. 380. Amputationsnahtlinie bei Schrägschnitt- und Einlappenmethode.

Der „elliptische Schnitt“ (Soupart) ist nicht nennenswert verschieden vom Schrägschnitt, so daß eine gesonderte Besprechung desselben überflüssig ist.

Der Ovalärschnitt, der, wie erwähnt, wesentlich für Exartikulationen ersonnen ist und auch heute öfter in Anwendung kommt, wird nach Scoutetten (1826) im allgemeinen so ausgeführt, daß die Schnittlinie etwa die Figur eines an der Basis abgerundeten Dreiecks bildet (vgl. Fig. 373, II). In der Regel dringen die vom Punkte d distalwärts divergierenden Schnitte dc und de, die sich an der entgegengesetzten Seite zu einem Halbzirkelschnitt vereinigen (v. Langenbeck ließ sie bogenförmig distalwärts auslaufen), direkt durch Haut und Muskulatur resp. Aponeurosen (Finger, Zehen) bis zum Knochen. Man kann aber auch schichtweise in derselben Richtung einsetzend die Schnitte führen. v. Langenbeck machte die ganze Schnittfigur einzügig. Die Wundränder werden mit scharfen Wundhaken proximalwärts tunlichst zurückgehalten, worauf die Exartikulation erfolgt.

Vereinigung der Wundränder in vertikaler Richtung, lineär. Kocher plädiert für die Bezeichnung „Lanzettschnitt“ statt „Ovalärschnitt“. Es hängt von der mehr kreisförmigen resp. eiförmigen Querschnittsfigur des betreffenden Gliedabschnittes ab, ob die Schnittfigur „ovalär“ oder „lanzettförmig“ wird.

Der Rakettschnitt (Quer- oder Schrägschnitt mit proximalwärts aufgesetztem Längsschnitt) ist die Modifikation des Ovalärschnittes, welche sich als noch zweckmäßiger für Exartikulationen aus den vorhergehenden Methoden entwickelt hat (Fig. 373a und 381). Er bietet noch besseren Zugang zu dem zu exartikulierenden Gelenkgebiet. Er beginnt proximal vom Gelenk mit einem Längsschnitt (meist gleich bis auf den Knochen) und endigt wie der Ovalärschnitt (Lanzettschnitt). Glatte Durchschneidung der Muskeln oder Aponeurosen ist dabei stets wünschenswert. Das wird sicherer erreicht, wenn man die Schnitte gleich durch die ganze Dicke der Muskulatur in der Richtung des Hautschnittes führt, nur unter vorangehender Verziehung der Haut proximalwärts. Die Vereinigung der Wundränder erfolgt entweder lineär wie beim Ovalärschnitt oder aber, wofern die Muskelschichten nicht dick sind, nach Art des Tütenverschlusses. Exakte Vernähung der Muskeln unter sich ist stets erstrebenswert.

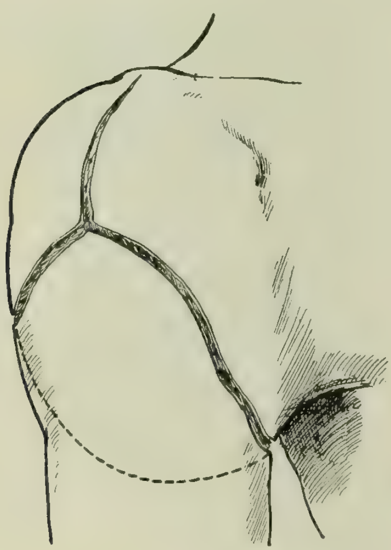


Fig. 381.
Rakettschnitt zur Exartikulation im Schultergelenk.

In betreff der Stumpfbedeckung mittels der „Lappenmethoden“ sei betont, daß diese Verfahren sich dauernd sehr ausgedehnter Anwendung erfreut haben und auch heute mit Recht sehr beliebt sind.

Die verschiedenen Modifikationen der Lappenbildung sind in Fig. 372, 373 b, 382, 383, 384, 385 illustriert und lassen sich zusammenfassend folgendermaßen gruppieren:

1. rektanguläre Lappen (weniger gebräuchlich, Fig. 382, 383),
2. abgerundete Lappen (mehr zu empfehlen, Fig. 372a, 373b und 374).

Man kann ferner bilden einen Lappen (Fig. 383, 385), dazu einen Halbzirkelschnitt auf der entgegengesetzten Seite (v. Bruns),

oder zwei Lappen (Fig. 373b, 382 und 384). Diese letzteren sind entweder gleich lang (Fig. 382) oder ungleich lang (Fig. 384).

Endlich kann man alle die bezeichneten Lappen bilden:

1. nur aus Haut,
2. aus Haut mit Muskelfaszie (Fig. 382),
3. aus Haut mit Muskelfaszie und einer Schicht Muskulatur (Fig. 383),

4. aus Haut in Zusammenhang mit der ganzen Dicke der unterliegenden Muskulatur (Fig. 383),
5. der Lappen enthält auch noch Periost (s. subperiostale Methode, Seite 411).

Als eines Mitteldinges zwischen Einlappenschnitt und Schrägschnitt sei hier des Wellenschnittes (Soupart) Erwähnung getan (Fig. 372). Er ist zwar überflüssig, könnte jedoch einmal wieder erfunden werden, er könnte auch heute gelegentlich bei bestimmten Verletzungen wohl einmal berechtigt erscheinen.

Was die Ausführung der Lappenmethode betrifft, so ist jetzt der „Schnitt von außen nach innen" das gebräuchliche Vorgehen (Fig. 379). Die Durchstichs-

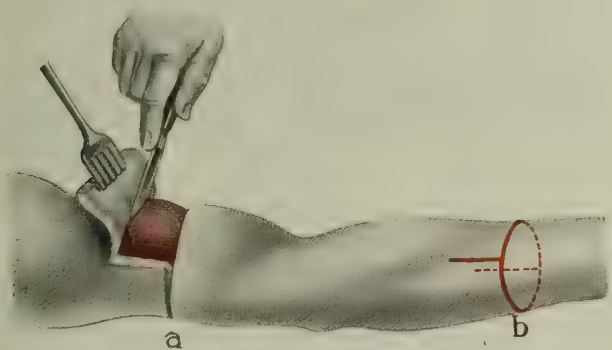


Fig. 382. Bildung zweier gleich großer Hautfaszienlappen.

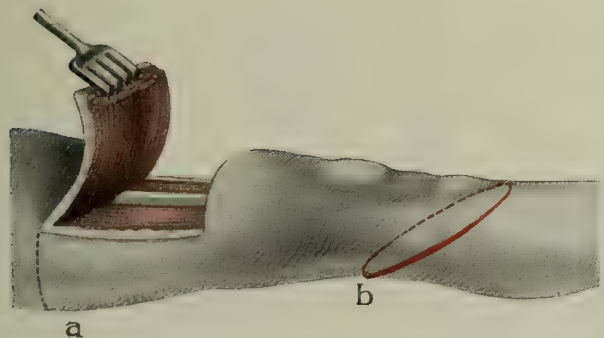


Fig. 383. a) Bildung eines großen Hautmuskellappens mit Halbzirkelschnitt auf der entgegengesetzten Seite. b) Schrägschnitt.

(„französische") Methode kommt nur noch selten zur Ausführung (Fig. 384), sie stammt aus der Zeit des „Zito-Operierens", gibt aber durchaus glatte, zur Vereinigung wohl geeignete Muskelschnittflächen (Schrägschnitte) und scheint uns mit Unrecht vielfach verlassen zu sein. Wer sie anwenden will, nehme größere, scharfe (am besten zweischneidige) Amputationsmesser. Das Messer wird entsprechend der Lage des Knochens ein- und dicht am Knochen erst auf der einen, dann auf der Gegenseite durchgestoßen, die Lappenbildung erfolgt in wenigen sägenden Zügen distalwärts. Am Ende des Lappens wird das Messer rasch so

gedreht und sägend durchgeführt, daß der Lappenrand nicht schräg, sondern senkrecht zur Längsachse des Gliedes durchschnitten wird. Fig. 384 und 503, S. 573, machen wohl weitere Beschreibung überflüssig. Die Methode ist besser, als es der modernen Literatur nach scheint. Die Schnelligkeit ihrer Ausführung ist ein weiterer Vorzug.



Fig. 384. Lappenbildung mittels der Durchstichs- („französischen") Methode.

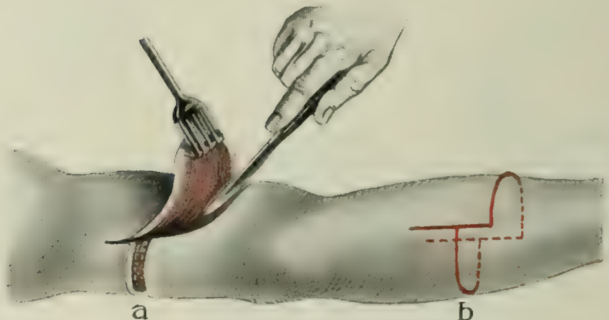


Fig. 385. Bildung ungleich langer Lappen (Hautmuskellappen).

Bei der Bildung von Haut- oder Hautfaszienlappen, welchen am besten eine abgerundete Form gegeben wird, schneidet man sich die Lappen aus freier Hand vor, ihre Basis wähle man so breit wie möglich, mindestens also entsprechend dem halben Gliedumfang. Für die Länge der Lappen gilt als Regel: bei Bildung eines Lappens = Länge des Glieddurchmessers, bei zwei gleichen Lappen je die Hälfte des Durchmessers, ungleiche Lappen sollen zusammen mindestens die Länge des Durchmessers haben. Stets lieber zu reichlich als zu knapp bemessen! Das Abpräparieren des Lappens oder der Lappen geschieht,

wie beim Zirkelschnitt beschrieben, bis zur Höhe der beabsichtigten Knochentrennung, dann Zurückschlagen; der Rest der Operation entspricht dem beim Zirkelschnittverfahren beschriebenen Vorgehen (Querschnitt).

Für die Dimensionen der Hautmuskellappen gelten als Minimalmaße die gleichen wie für die bloßen Hautlappen. Die Ablösung von der Unterlage, speziell vom Knochen (bei dicken Muskellappen), wird erleichtert durch kräftiges Emporziehen mittels Haken. Das Messer soll dabei stets im Winkel von etwa 45—60° proximalwärts gegen den Knochen gerichtet bleiben.

Für die Bildung der Bedeckungen bei Exartikulationen gelten im allgemeinen die gleichen Grundregeln. Am wenigsten geeignet erscheint da im ganzen der Zirkelschnitt mit Manschettenbildung, dagegen sind alle Lappenmethoden und besonders auch Schrägschnitt und Rakettschnitt zur Exartikulation geeignet. Die Lappen müssen bei der Exartikulation besonders breit und auch hinsichtlich der Länge im allgemeinen reichlicher bemessen werden als bei Amputationen. Genügende Freilegung des Gelenkes ist für einige Gelenke Vorbedingung. Die Art der Auslösung der einzelnen Gelenke muß im speziellen Teil erörtert werden. Wichtig ist es, nach der Gelenkauslösung die etwaige quere Weichteildurchschneidung in Mittel-, nicht in starker Beuge- oder Streckstellung, vorzunehmen, da sonst leicht Irrtümer in der Bemessung der Bedeckungen vorkommen. (Vgl. z. B. Fig. 507, Ellbogenexartikulation.)

Atypische Stumpfbedeckung: Von einer solchen spricht man, wenn zur Bedeckung des Stumpfes unregelmäßige, mehrfache oder entfernter hergeholte Weichteile benutzt werden. So kann man z. B. behufs Erhaltung eines beweglichen Handstummels die Haut von verschiedenen Fingerabschnitten als Bedeckung abpräparieren, Fersenhaut mit längerem Stiel zur Bedeckung von Unterschenkelstümpfen verwenden. Verfahren wie das letztere hat man auch als „dermoplastische Amputationen“ bezeichnet (Schinzinger). Werden auch Knochenteile in plastischer Absicht aus der weiteren Umgebung mit entnommen, so kann man dies als „osteodermoplastische“ Methode bezeichnen (Rydygier). Allgemeine Vorschriften lassen sich da kaum geben, man greift gelegentlich zu solcher „Stumpfplastik“, um dem Grundsatz gerecht zu werden, nicht höher zu amputieren als unbedingt geboten erscheint.

Osteoplastische Amputationsmethode.

Die sogenannten osteoplastischen Amputationsverfahren haben Anspruch, als besondere Methoden der Gliedabsetzung bezeichnet zu werden. Sie sind dadurch gekennzeichnet, daß in die Stumpfbedeckung mehr weniger dicke Knochenteile einbezogen werden behufs knöcherner Deckung des eigentlichen Knochenstumpfes. Ursprünglich (Pirogoff, Anf. d. 50er Jahre d. verg. Jahrh.) war das Vorgehen mehr zur Vermeidung der dünnen Fersenhautkappe bei Exartikulationen im Fuß-

gelenk bestimmt. Die Vorzüge dieses osteoplastischen Verfahrens: bessere Gehfläche, Erhaltung der Länge des Gliedes, Schonung der Muskelansätze u. a. wurden erst später richtig gewürdigt, besonders wiederum nach Verminderung der Gefahren infolge antiseptischen Operierens. Anfangs und lange Zeit hindurch wesentlich nur für spongiöse Knochenabschnitte gedacht und ausgeführt — namentlich im Fußwurzel-Unterschenkelgebiet — wo sich bald auch Modifikationen ergaben, ist



Fig. 386.
Schematische Darstellung der Diaphysenosteoplastik.
Ursprüngliches Verfahren nach Bier.
Rot = Knochenanfrischung.
Schwarzpunktiert = Weichteilwunde.

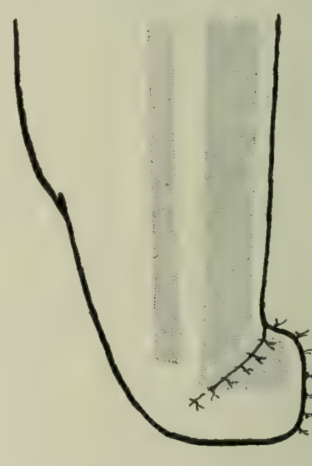


Fig. 387.
Schematische Darstellung eines Amputationsstumpfes mit Diaphysenosteoplastik.
Ursprüngliches Verfahren nach Bier.

die osteoplastische Methode später durch A. Bier auch für die rein diaphysären Absetzungen mit bemerkenswertem Erfolg ausgebildet worden (1891). Sie spielt an der unteren Extremität naturgemäß eine größere Rolle als an der oberen und kann hier unter Hinweis auf die einzelnen Verfahren im speziellen Teile nur kurz berücksichtigt werden. Die allgemeine Technik gipfelt in der Schaffung distaler Knochenabschnitte, welche sozusagen als kleinere Fragmente mit der angefrischten (Säge-) Knochenfläche auf den eigentlichen Knochen- oder Gelenkstumpf (proximales Fragment) aufgeheilt werden. Dabei bleiben sie (Fußwurzel) entweder

annähernd in ihrer natürlichen Lage, oder sie werden unter Drehung um 90° (häufiger) aufgesetzt, aber in natürlicher Verbindung mit deckenden Weichteilen. Zur Befestigung der distalen Knochenstücke werden vielfach Knochennaht, Nagelung oder Verschraubung bevorzugt, doch kommt man auch wohl mit tiefgreifenden Nähten, eventuell besonderer Periostnaht aus. Paradigmata sind: Aufheilung der Fersenkappe plus Proc. post. calcanei auf das untere Ende des Unterschenkels (Pirogoff), der angefrischten Patella auf das untere Schaftende des Femur (Gritti) oder die Biersche osteoplastische Unterschenkelamputation, wobei ein distales, die ganze Dicke der Tibia oder nur einen Teil der Dicke (Lappen) betreffendes Fragment im Zusammenhang z. B. mit einem größeren Wadenlappen um 90° gedreht als eine Art Fußstummel (also im Winkel zum Tibiastumpf) aufgeheilt wird. Dazu ist, falls die ganze Dicke des Knochens gewählt wird, ein keilförmiges Stück zwischen beiden Fragmenten zu resezieren, vgl. Fig. 386 und 387. An den Diaphysen bedeutet dieses Verfahren eine technische Erschwerung der Gliedabsetzung, die man in Kauf nehmen würde, wenn nicht einfachere Wege zu demselben guten Endresultat geführt hätten (Gleich, v. Eiselsberg, Bier). An den spongiösen Knochenabschnitten hat sich das osteoplastische Verfahren bis heutigen Tages vielfach vortrefflich bewährt. Allgemeine Regeln lassen sich nicht wohl geben, die Technik ist durch einzelne Typen bestimmt (s. auch den Abschnitt: Knochenstumpfversorgung, S. 417).

Subperiostale Amputationen.

Sie haben zur Voraussetzung, daß der Amputationsstumpf ganz oder doch im wesentlichen, d. h. auf eine große Strecke, seines Knochens entledigt wird. Dies geschieht durch Aushülsung des Knochens nach Längsspaltung des Periosts. Dazu benutzt man entweder einen Längsschnitt durch Weichteile und Periost mit nachfolgender Durchmeißelung des Knochens und Amputation der Weichteile (Neudörfer 1891), oder man löst nach einzeitigem Zirkelschnitt bis auf den Knochen und zwei langen Seitenschnitten (P. Bruns) bis auf den Knochen im Zusammenhang mit den so gebildeten Hautmuskellappen resp. Hautlappen (Unterschenkel) zwei entsprechende Abschnitte des Periosts ab bis zur Abtragstelle des Knochens. Diese Verfahren stellen ein „Mehr" des älteren Verfahrens von Langenbeck dar und zielen wesentlich auf eine gute Konfiguration des Stumpfes hin, es sollte so das häufige Mißverhältnis zwischen Knochenstumpf und Weichteilzylinder vermieden, die Hauternährung verbessert werden. Obwohl damit nach den Erfahrungen obengenannter Autoren u. a. vielfach gute Stümpfe erzielt worden sind, erscheint das Verfahren doch entbehrlich und wegen der Möglichkeit zu starker Osteophytbildung, wie v. Bruns später selber beobachtet hat (Petersen), in seinem Werte zweifelhaft, zumal es doch auch technisch etwas umständlicher ist als andere Verfahren der Lappenbildung resp. der Knochenstumpfversorgung.

Epiphysäre und metaphysäre Amputationen. Anhangsweise sei hier noch auf die Möglichkeit hingewiesen, die Absetzung im spongiösen Abschnitt eines Röhrenknochens vorzunehmen, wie es Syme fürs untere Tibiaende, Carden fürs untere Femurende zuerst angegeben haben (beides in den 40er Jahren des verfl. Jahrh.). Dieses Absetzungsverfahren erweist sich gegebenenfalls aus mehrfachen Gründen



Fig. 388. Nahtlinie bei Zirkelschnitt und gleich langen Lappen.



Fig. 389. Nahtlinie bei ungleich langen Lappen.

vorteilhaft: 1. es schafft breite Stützflächen (abgerundet sägen!); 2. man bedarf weniger reichlicher Weichteilbedeckung als bei Exartikulationen; 3. bei Jugendlichen kann so der Wachstumsknorpel geschont werden; 4. es sind weniger störende Periostwucherungen zu befürchten als an den kompakten Teilen.

Auf eine vergleichende Bewertung der verschiedenen Verfahren zur Herstellung der nötigen Bedeckungen glauben wir verzichten zu können, nur so viel sei gesagt,

daß, falls man die Wahl hat, es immer ratsam ist, die Narbe tunlichst außerhalb der Unterstützungsfläche zu legen. Es ist das zwar keine conditio sine qua non für einen leistungsfähigen Stumpf (s. später), aber jedenfalls eine bessere Vorbedingung für einen solchen, als die zentral gelagerte Narbe. Unter diesem Gesichtswinkel verdienen die Einlappenmethode, der Schrägschnitt und die Zweilappenmethode mit ungleich langen Lappen den Vorzug vor dem Zirkelschnitt und der Bildung zweier gleich langer Lappen. Die Fig. 388, 389, 390 veranschaulichen die Lage der Nahtlinie 1. bei Zirkelschnitt und gleich langen Lappen, 2. bei ungleich langen Lappen, 3. bei großen einfachen Lappen und Schrägschnitt.



Fig. 390. Lage der Nahtlinie bei großen einfachen Lappen und Schrägschnitt.

Die Frage, ob zum Zweck der Gliedabsetzung allgemeine Narkose oder, was ja für die meisten derartigen Operationen heutzutage möglich, eines der Ersatzverfahren anzuwenden ist, muß von Fall zu Fall entschieden werden. Nur so viel sei hier gesagt, daß sich auch große Amputationen in Lumbalanästhesie (untere Extremität), wo es einmal wünschenswert auch in Venenanästhesie (Bier) recht wohl ausführen lassen. Hand-, Finger- und Zehenabsetzungen werden jetzt häufig auch unter Leitungsanästhesie nach Brauns Technik ausgeführt (s. Kap. I), aber auch große Amputationen lassen sich zur Not damit bewerkstelligen.

Allgemeine Regeln zur Ausführung der Amputationen und Exartikulationen und der verschiedenen Methoden.

Nachdem die Vorbereitungen entsprechend den allgemeinen Grundsätzen (Kap. I) an dem zu operierenden Körperteil getroffen sind, ist es hier vor allem empfehlenswert, den abzusetzenden (distalen) Gliedabschnitt bis nahe an die Schnittlinie heran derart mit aseptischem Material (Gazebinden, sterilen Tüchern) einzuhüllen, daß eine Berührung mit infektionsverdächtigem Material verhindert wird. Für Verletzungen, Eiterungen, Gangrän usw. ist das ja selbstverständlich, man sollte aber die gleiche Vorsichtsmaßregel auch bei nicht offenen Prozessen stets treffen. Abgesehen von Finger-, Hand- und Fußabsetzungen bedarf man, wie schon in alter Zeit gefordert, zweier haltender Gehilfen: der eine hält den abzunehmenden Körperteil, der andere die Extremität oberhalb (proximal) der Absetzungsstelle (vgl. Fig. 374). Außerdem mindestens ein Assistent, wie zu allen größeren Operationen! Für die obere Extremität kann es als Regel gelten, daß die Extremität seitlich den Operationstisch überragt (Seitenbrett, Nebentischchen), die untere Extremität überragt den Tisch am unteren Ende, damit Operateur und Assistenten sich frei bewegen

können. Der Operateur steht in der Regel rechts von der (erhobenen) linken oberen Extremität, wenn diese amputiert werden soll, und umgekehrt. Das gleiche gilt von den unteren Extremitäten, doch kann man, falls nahe an Hand oder Fuß amputiert werden soll, auch am Hand- oder Fußende Aufstellung nehmen — je nach persönlicher Gewohnheit.

Über das Instrumentarium und seinen Gebrauch seien nur wenige Bemerkungen hier eingeschaltet, es fällt im wesentlichen zusammen mit dem Instrumentarium für Knochenoperationen überhaupt. Es ist wohl mehr Tradition als Bedürfnis, wenn zu den größeren Amputationen noch häufig Messer in Form der alten großen (30 cm lange Klinge und mehr!), breitrückigen Amputationsmesser benutzt werden. Nötig sind sie für die große Mehrzahl der Absetzungen nicht, für viele eher hinderlich. Wir möchten große Amputationsmesser höchstens noch für Oberschenkelamputationen zwecks Führung der Muskelquerschnitte, ferner auch zur Lappenbildung mittels Durchstichs befürworten. Für alle anderen Absetzungen, zumal auch für die Exartikulationen, sind die sogenannten „kleinen Amputationsmesser" (von 25—30 cm Gesamtlänge, Stiel und Griff annähernd gleich lang) nicht nur ausreichend, sondern handlicher und daher zweckmäßiger. Eine Bogensäge mit verstellbarem Blatt (nach Helferich oder Bier, Fig. 378) dürfte allen Ansprüchen genügen, welche die moderne Technik stellt. Für sehr viele Amputationen und Exartikulationen möchten wir mit Trewes die gewöhnlichen Knochenskalpelle (Resektionsmesser) empfehlen. Stets werden die Messer am besten in die volle Hand genommen (Fig. 374 und 376). Zur Anlegung der Hautschnitte genügen die allgemeinen Regeln; bei Ausführung der Muskelschnitte, als deren Paradigma der Querschnitt gelten mag, beachte man die schon alte Regel, daß die Schnitte nicht durch Druck, sondern mehr durch Zug des Messers geschehen sollen, damit man die stets wünschenswerten glatten, gleichmäßigen Schnittflächen erhält, die erfahrungsgemäß viel weniger zu Gewebsnekrosen neigen, als unregelmäßige Schnitte, die zu leicht kleine Quetschungen und Zerrungen bedingen. Es ist ja einleuchtend, daß mit der alten, vielbewunderten, einzügigen Schnittführung, wobei das Messer unter rascher kreisförmiger Umführung um den Knochen, die Länge der Klinge geschickt ausnutzend, bei genügender Übung glatte Schnittflächen am ehesten zu erzielen sind. Aber mit dem Seltenerwerden der Amputationen zugunsten konservierender Operationen nach Einführung der Anti- und Aseptik, der Blutleere und dem fehlenden Bedürfnis, „rapid" zu operieren, ist jene vielbewunderte Abschneidetechnik doch in den Hintergrund getreten. Es ist auch nicht minder „kunstvoll", mit kleineren Messern, bei mehrmaligem An- und Absetzen („zweizügige, drei- und mehrzügige Schnittführung") glatte Muskelflächen zuwege zu bringen. Eine alte gute Regel für alle Methoden ist die, daß man die Gewebsschichten, in welchen die großen Gefäß- und Nervenstämme verlaufen, nach Möglichkeit zuletzt durchschneiden soll.

Die Gehilfen müssen sich ein ruhiges, sicheres Halten angelegen sein lassen, der fuß- resp. handwärtsstehende muß namentlich beim Durchsägen der Knochen

darauf bedacht sein, einen leichten Zug in der Längsachse auszuüben. Jedenfalls die Extremität nicht heben oder senken, da sonst die Säge leicht eingeklemmt wird! Nach Trennung der Knochen und der letzten noch haltenden Weichteile nimmt der distal stehende Gehilfe den abgesetzten Körperteil fort, der Operateur tritt an das Ende des Stumpfes, den der proximalstehende Gehilfe etwas erhöht hält, bis alle weiteren Maßnahmen — Unterbindung, Knochenstumpfversorgung, Wundnaht usw. — getroffen sind.

Blutersparnis und Blutstillung bei Amputationen.

Die Frage der prophylaktischen Blutersparnis bei der Gliedabsetzung wird nicht gleichmäßig von den Operateuren gehandhabt. Wir sind mit anderen Anhänger des von Esmarch eingeführten blutleeren Operierens geblieben und halten die Angabe eines neueren chirurgischen Lehrbuches, daß diese Methode obsolet sei, für durchaus ungerechtfertigt. Die Blutersparnis, der enorme Vorteil des ruhigen Operierens und des exakten Sehens überwiegen unserer Erfahrung nach doch so gewaltig die gelegentlichen Nachteile: größere Neigung zu Nachblutung, Lähmungen (letztere sahen wir in 30 Jahren nie, einmal wurde sie auch von uns bei den ersten Versuchen mit Bierscher Venenanästhesie, wo besonders fest gewickelt worden war, beobachtet), daß wir nur bei wirklichen Kontraindikationen (Arteriosklerose) auf die vollkommene Blutleere zu verzichten raten. Infektiöse Prozesse verbieten sie nicht. Ob man elastische Einwicklung oder nur zentrale Konstriktion nach Hochhalten anwendet, halten wir mehr für Geschmacks- und Gewohnheitssache. Bei ganz hohen Absetzungen tritt die vorgängige Unterbindung der Arterien- und Venenstämme mit bestem Erfolg in Konkurrenz.

Die Unterbindung der Arterien — und mindestens auch der größeren Venenstämme nach geschehener Absetzung — betrachten wir mit den meisten als die Normalmethode. Sie läßt sich bei den Querschnittwunden leichter ausführen als an Schräg- und Längsschnitten, weil in letzterem Falle häufig die Gefäße ebenfalls schräg resp. längs durchschnitten werden. Aber diese Schwierigkeit läßt sich überwinden, wenn man (nach Kocher), wo irgend angängig, die Schrägschnitte durch senkrecht auf den Knochen geführte Schnitte unter progressivem Hochziehen der Weichteile ausführt. Man unterbinde vor Lösung der Konstriktionsbinde (oder des Schlauches) tunlichst alle sichtbaren Gefäßstämme und -stämmchen. Die größeren sind ja ohne weiteres sichtbar, sie werden mittels Pinzette möglichst vorgezogen, eventuell isoliert und nach den Regeln in Kap. I unterbunden (mit Katgut oder Seide, je nach Gewohnheit). Die kleineren Äste, die sich vorwiegend an den Vereinigungsstellen der Faszienblätter (Muskelinterstitien) finden (Fig. 391), können durch eine ausstreichende Bewegung am Stumpf vielfach besser sichtbar gemacht werden. Sie werden ebenfalls mittels Klemmen etwas vorgezogen, eventuell mit Cooperscher Schere stumpf isoliert und unterbunden. Die Lösung der Konstriktions-

binde erfolgt erst, wenn man glaubt, alle wesentlichen Gefäßstümpfe versorgt zu haben, aber auch dann am besten erst vorsichtig lockernd, um, falls Gefäße übersehen sind und spritzen, noch einmal zuzuschnüren bis zur definitiven Blutstillung. Es folgt — immer unter Hochhaltung des Stumpfes — eine mäßige Kompression

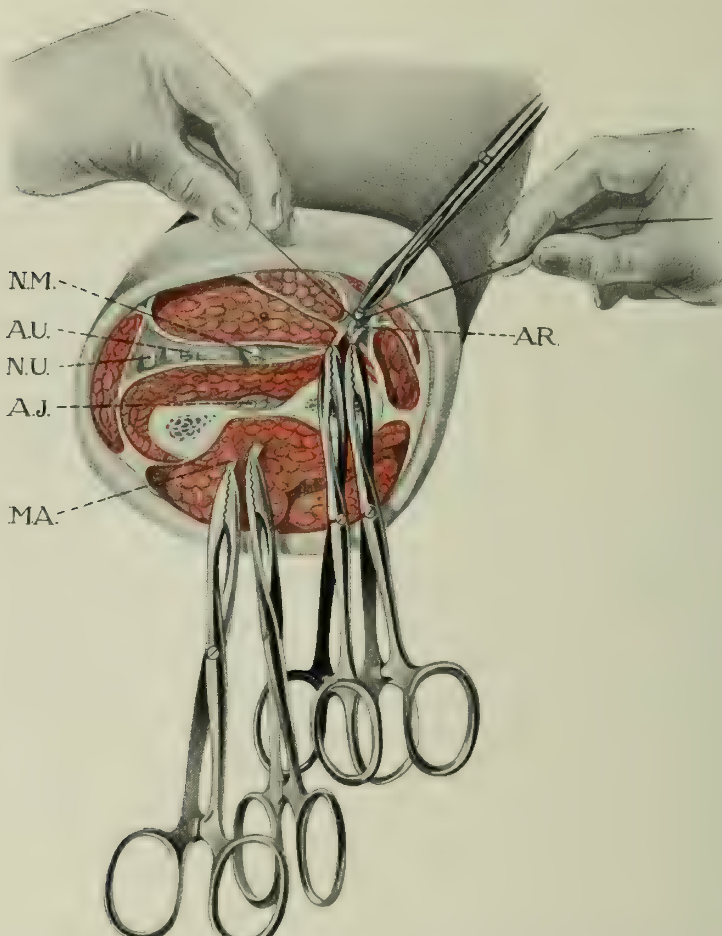


Fig. 391. Technik der Unterbindung am Stumpf (Vorderarm in Supination).

A.R. = Art. radialis zwischen beiden Venen. A.U. = A. ulnaris. A.I. = A. interossea. M.A. = Muskelarterien. N.M. = N. medianus. N.U. = N. ulnaris. Nach einer Leichenoperation. Bei A.R. sieht man die Isolierung und Verziehung der Gefäßstümpfe.

der Schnittfläche mittels Gazekompresse. Mindestens 10 Minuten warte man nach Aufhören der Konstriktion, wenigstens bei größeren Amputationen, bis zur Bedeckung des Stumpfes.

Diese Zeit benutze man, um auch die Versorgung der Nervenstümpfe vorzunehmen. Es genügt zur Vermeidung schmerzhafter Amputationsneurome in der großen Mehrzahl der Fälle, wie das schon in den 50er Jahren von Verneuil,

später von v. Langenbeck, Luecke u. a. geschah, den Nervenstumpf vorsichtig über das Niveau der Wunde vorzuziehen und mehrere Zentimeter höher oben rasch und mit glattem Schnitt abzutragen. Ob die neuerdings mehrfach empfohlene vorgängige Kokainisierung der Nervenstämme notwendig (Crile, Cushing, Kocher), bezweifeln wir. So wird die ja später stets eintretende kolbige Anschwellung der Nervenstümpfe (Regenerationserscheinung) so hoch gelagert und so weich gebettet, daß sie mechanischen Insulten wenig ausgesetzt ist. Auch wird auf diese Weise der

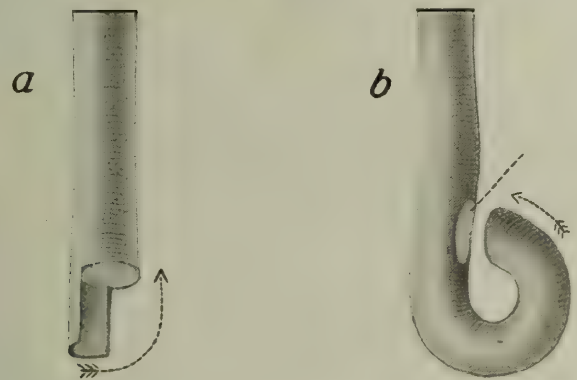


Fig. 392. Nervenstumpfversorgung
a) nach Bier. b) nach Bardenheuer.

Verwachsung der Nervenstümpfe mit der Amputationsnarbe, die besonders bei nicht aseptischem Verlauf eintritt und eine Schmerzquelle sein kann, am ehesten vorgebeugt. Ob neuere Vorschläge der Nervenstumpfversorgung, wie die Deckelbildung nach Bier (Fig. 392a), die Vernähung in Schlingenform nach Bardenheuer (Fig. 392b), zweier Nervenstümpfe untereinander (Cushing) und andere, schmerzhafte Neurombildung sicher verhüten, darüber müssen noch mehr beweisende Erfahrungen beigebracht werden. Wir begnügen uns, auf diese Verfahren hinzuweisen, die besonders bei der operativen Beseitigung von schmerzhaften Amputationsneuromen zu versuchen wären.

Knochenstumpfversorgung.

Damit sind wir bereits bei der Frage der Stumpfversorgung angelangt, und hier steht in neuerer Zeit die Versorgung des Knochenstumpfes im Vordergrunde des Interesses.

Die Absicht, die Markhöhle zu verschließen, wurde bereits in vorantiseptischer Zeit dadurch realisiert, daß man Periostzylinder oder Periostlappen bildete, welche die Sägefläche des Knochens bedecken sollten (v. Walther, Heine, v. Langenbeck, Ollier, V. v. Bruns). Wenngleich damit oft genug ganz gute und tragfähige Stümpfe erzielt wurden, so erscheint dies Verfahren nach neueren Untersuchungen (Röntgen-

bilder) doch eher schädlich als nützlich, mindestens als überflüssig. Das erhaltene Periost bildet zu oft neuen Knochen im Übermaß: störende, schmerzende Osteophyten. Sehr beachtenswerte Ergebnisse wurden dagegen erzielt durch das oben erwähnte

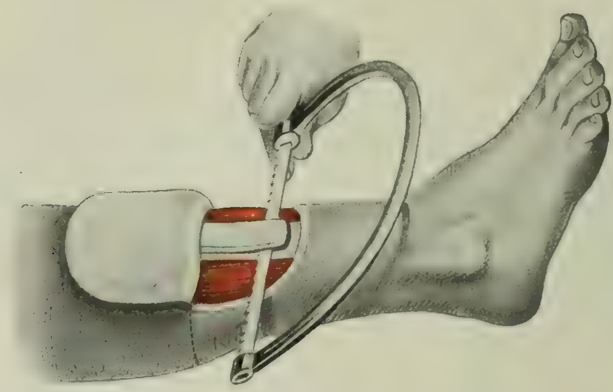


Fig. 393.

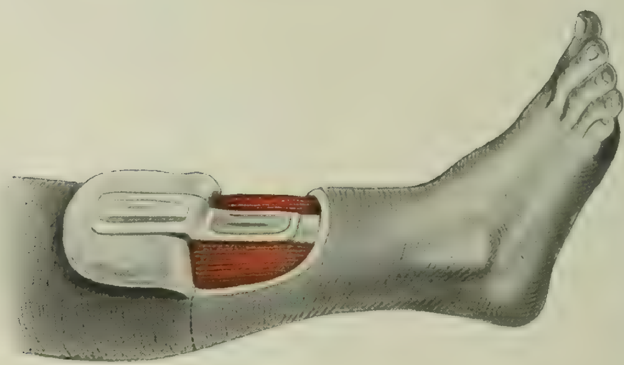


Fig. 394.

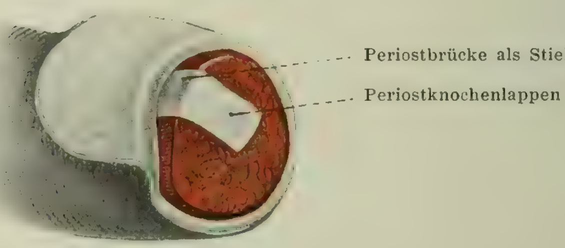


Fig. 395.

Vorgehen A. Biers (S. 410), welcher dann aber auf Umwegen zu dem Verfahren der Bedeckung der Diaphysenstümpfe mit einfachen Periostknochenlappen (Gleich, v. Eiselsberg) gelangte. Der Periostknochenlappen braucht mit dem

Weichteillappen nicht in Verbindung zu bleiben, es genügt eine Periostbrücke (vgl. Fig. 394, 395). Unsicher ist eine freie Knochenlappentransplantation. Das Ziel war ein möglichst natürlicher Abschluß der Markhöhle. Das Verfahren hat sich in den Händen vieler bewährt in dem Sinne, daß früh schmerzlose, direkt tragfähige Stümpfe in hohem Prozentsatze erreicht wurden. Auch wir haben es wiederholt in diesem Sinne bewährt befunden. Aber das Verfahren bedeutet doch eine technische Erschwerung und trat wieder in den Hintergrund, nachdem das gleiche Ziel auf einfachere Weise erreicht worden war durch Bunge (1901, 1906).

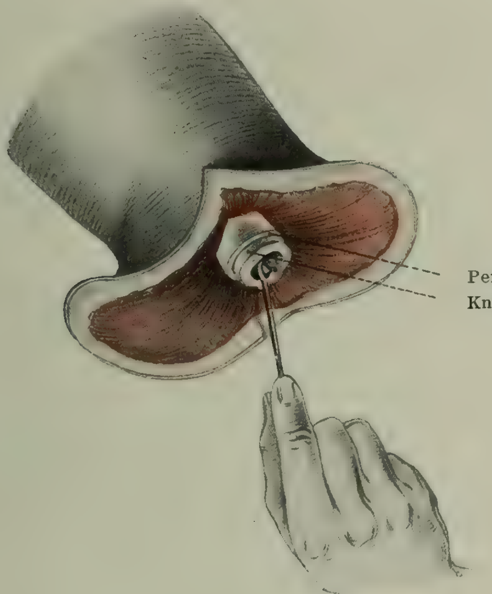


Fig. 396. Versorgung des Knochenstumpfes nach Bunge.
Aperiostale Methode mit Auslöffelung eines Markkegels.

Bei seinem „aperiostalen" Verfahren wird die Knochendurchsägung distal von der Periostschnittfläche vorgenommen, auch löffelt er dann noch einen Markkegel aus, wodurch zwar der (als Ursache für Belastungsschmerz angesprochene) Markkallus nicht verhütet, aber weiter aufwärts von der Endfläche gelagert wird. Fig. 396 illustriert das Verfahren zur Genüge. Auch mit diesem wurden vielerseits durchaus tragfähige Stümpfe erzielt. Wilms lagert Sehnen über den Knochenstumpf und erzielt ebenfalls Gehfähigkeit bei direkter Belastung des Stumpfes („tendinoplastische Knochenstumpfversorgung"). Da nun aber auch ältere Verfahren der Knochenstumpfversorgung, speziell das alte Petitsche: Periost und Knochen in einer Ebene abzutragen, nicht so selten und jedenfalls häufiger als einzelne Autoren zugeben, durchaus gute, tragfähige Stümpfe liefert,

wie wir das aus eigenen Erfahrungen bestätigen müssen, und da, wie Hirsch nachgewiesen hat — das bedeutet unseres Erachtens mit den größten neueren Fortschritt in der Amputationsfrage — Stümpfe, nach welcher Methode auch operiert, zur Schmerzlosigkeit erzogen werden können, so neigen sich jetzt wieder viele Operateure älteren, einfacheren Methoden zu. Beobachtungen aus der modernen Kriegschirurgie (Hashimoto und Saito) haben in Übereinstimmung mit älteren und neueren Erfahrungen ergeben, daß auch die Amputationen mit dem alten Zirkelschnitt, also bei zentraler Narbenlage, durchaus tragfähige Stümpfe ergeben können, falls nach den von Hirsch fixierten Regeln frühzeitige Übungen

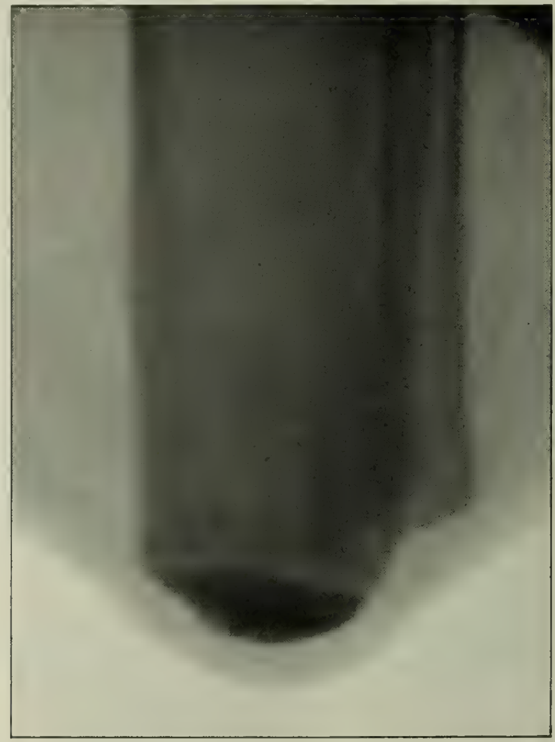


Fig. 397. Tragfähiger osteoplastischer Amputationsstumpf nach Bier. Röntgenogramm.

des Stumpfes und frühe direkte Belastung durchgeführt werden. Wir glauben mit anderen, daß darin der Schwerpunkt liegt, verkennen aber nicht, daß die erwähnten Verfahren von Bier, Bunge, Wilms brauchbare Wege bedeuten, weil sie auch ohne konsequente Stumpferziehung das erstrebenswerte Resultat: Tragfähigkeit, weil Schmerzlosigkeit des Knochens ergeben. Eine Hauptvoraussetzung zu all dem bleiben: gute Konfiguration des aseptisch geheilten Stumpfes, über dem Knochen möglichst bewegliche Weichteile. Ob letztere nur

aus Haut, oder auch aus Faszien, Muskeln, Sehnen bestehen, ist nicht ausschlaggebend.

Aber auch der beste Stumpf kann unbrauchbar werden, wenn er sozusagen außer Kurs gesetzt wird. In dieser Hinsicht muß jetzt prinzipiell gegen die entlastenden Prothesen gesprochen werden. Ein Stumpf, der nicht beizeiten als wirkliche Stütze gebraucht wird, pflegt in allen seinen Teilen atrophisch



Fig. 398. Tragfähiger Amputationsstumpf nach Absetzung der Muskeln, des Periostes und der Knochen in einer Ebene. (Petitsche Methode.) Röntgenogramm.

zu werden, wie zahlreiche Untersuchungen der Neuzeit (Röntgenbilder und Präparate, Sick) ergeben. Wenn die funktionellen Resultate vieler Stümpfe heute noch viel zu wünschen übriglassen, so hat das wohl seinen Grund besonders darin, daß gar oft aus äußeren Gründen die so notwendige Konsequenz bei der Nachbehandlung nicht obwaltet oder nicht obwalten kann (Mangel an Zeit und Personal, zu frühes Verlassen der Anstalten u. a), sonst stünde es weit besser mit der Funktion der Amputationsstümpfe!

Zur Illustration der Tatsache, daß man sich heutzutage mittels des Röntgenverfahrens über die Konfiguration des Knochenstumpfes Rechenschaft geben kann, mögen die Fig. 397, 398 und 399 dienen. Fig. 397 ist ein Stumpf nach Bierscher Osteoplastik (zwecks Korrektion eines unbrauchbaren konischen Stumpfes vorgenommen). Fig. 398 stammt von einem Stumpf nach einfacher Querdurchsägung des Knochens in gleicher Höhe mit dem Periost. Fig. 399: konischer Knochenstumpf mit leichten Osteophytwucherungen (vor 7 Jahren amputiert). Alle drei Stümpfe waren seit langer Zeit schmerzlos und für direkt belastende Prothese durchaus brauchbar, der beste der Stümpfe (19 jähriges Mädchen) war der in Fig. 399. Bei demselben hatte keine Nachbehandlung, wohl aber von Anfang an direkte Stumpfbelastung stattgefunden, die Narbe lag direkt auf der Knochenstützfläche!

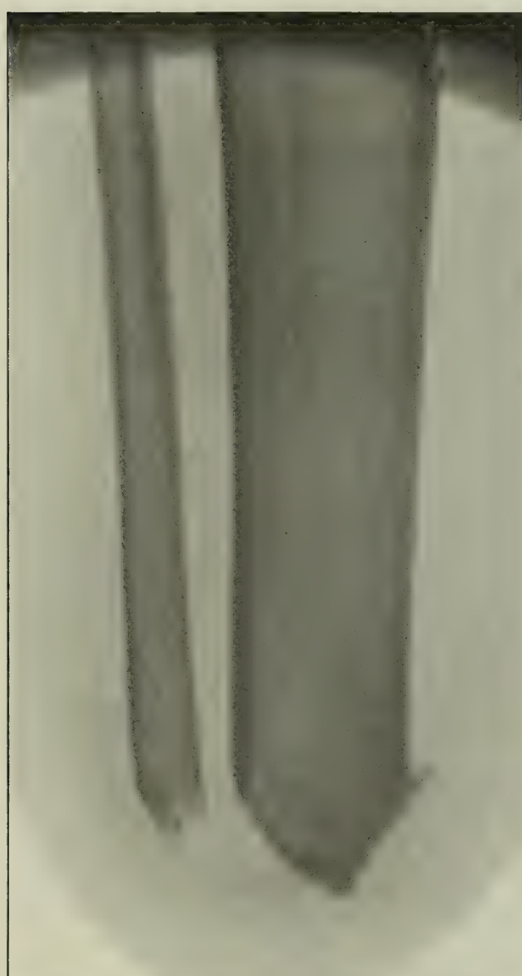


Fig. 399. Gut tragfähiger Amputationsstumpf nach Zirkelschnittmethode. Konischer Knochenstumpf mit Osteophyt. Röntgenogramm.

Versorgung der Exartikulationsstümpfe.

Im Gegensatz zu älteren Regeln wird heutzutage bei Exartikulationsstümpfen der Knorpelüberzug erhalten, da er den natürlichen Abschluß des Knochens bildet. Sichere Asepsis vorausgesetzt kann man gelegentlich auch die Kapsel ganz oder partiell erhalten und über dem Stumpf vernähen (subkapsuläre Exartikulation). Mit Rücksicht auf die heutzutage geforderte möglichste Muskelerhaltung kann man bei Jugendlichen auch den besonders von Ollier ausgebildeten Weg beibehalten, vom proximalen Gelenkende des zu entfernenden Knochens den Periostüberzug nach Möglichkeit zu konservieren, besonders da, wo er funktionstüchtigen Muskeln als Ansatz dient (Olliers „subperiostale Gelenkauslösung“). Auf die Wichtigkeit der Erhaltung von Knochenteilen mit Sehneninsertionen hat neuerdings Kocher besonders hingewiesen.

Naht der Stumpfbedeckung.

Als allgemeine Regel darf da heute gefordert werden, überall da, wo Asepsis einigermaßen sicher zu erwarten ist, exakte Etagennaht — Muskeln unter sich, Fasziennaht und vollkommene Hautnaht — vorzunehmen (Fig. 400 und 401).

Es muß aber betont werden, daß gerade bei Amputationen und Exartikulationen Störungen im Wundverlauf relativ häufiger als bei vielen anderen großen Operationen auch heute noch beobachtet werden. Das ist meist durch die Erkrankung, derentwegen amputiert wird, zu erklären (entzündliche Erkrankungen, Gangrän usw.). Wo irgend Zweifel bestehen in dieser Hinsicht, schließt man die Amputationswunde selbstredend nicht vollkommen, sondern sorgt durch eines der üblichen Drainageverfahren für Sekretableitung. Auch ganz offene Stumpfbehandlung und Sekundärnaht (nach Tagen) kommt da in Betracht.

Auf einige weitere Bestrebungen, die Funktionsfähigkeit der Amputationsstümpfe zu bessern, sei hier noch kurz hingewiesen.

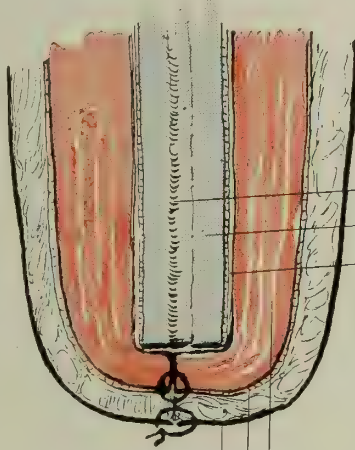


Fig. 400. Amputationsstumpf mit Etagennaht und Antagonistennaht. Schematisch.

Die exakte Vernähung der Muskeln über dem Knochenstumpf, die zuerst Neuber (1883), s. Fig. 400 und 401, behufs Vermeidung der so häufigen Retraktion empfohlen hat, wird heutzutage auch aus funktionellen Gründen gefordert

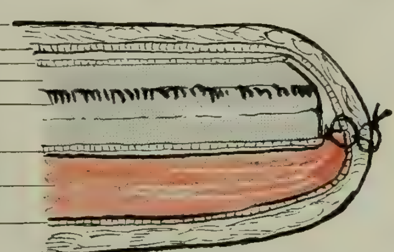


Fig. 401. Amputationsstumpf. Naht bei ungleichen Weichteilen (Unterschenkel). Schematisch.

(Kocher). Abschließende Erfahrungen stehen zwar noch aus, aber die Berechtigung des Gedankens, durch Naht antagonistischer Muskeln bzw. Sehnen über dem Knochenstumpf, durch Verlagerung von Sehnen und Schaffung neuer Ansätze 1. die Muskelatrophie zu verhüten, 2. die Bewegungsmöglichkeit des Stumpfes

tunlichst zu fördern, steht außer Frage. Sie ergibt sich schon aus den Erfahrungen an Exartikulationsstümpfen, die durchschnittlich mit besser erhaltenen Muskeln versehen sind. Dementsprechend ist auch ihre Funktion im ganzen besser als die der Amputationsstümpfe im engeren Sinne. Die Bestrebungen, mehr Muskeln resp. Sehnen, eventuell durch Längerlassen nach Isolierung und Vernähung über dem Stumpf, zu erhalten (Koch, Rioblanc, Larger), verdienen alle Beachtung, wenn ihnen auch vielfach im einzelnen Falle Grenzen gezogen sind.

Kinetische (kineplastische) Stumpfbildung.

Ob der auf tierexperimenteller Grundlage fußende Vorschlag Vanghettis (1899), funktionsfähige Muskeln resp. Sehnen derart zu vernähen, daß bewegliche Schlingen (oder Knoten) vor dem Knochenstumpf geschaffen werden, sich in praxi beim Menschen weiter bewähren wird, muß die Erfahrung lehren.

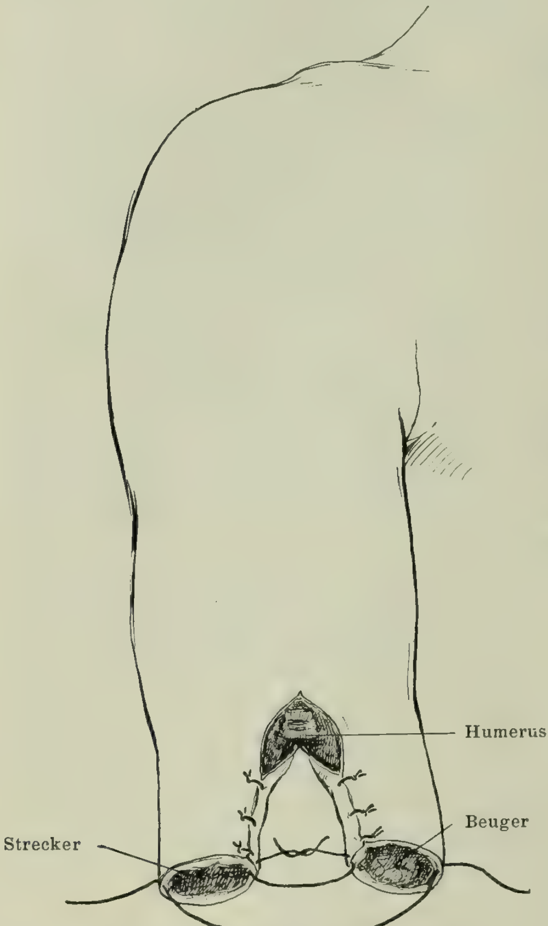


Fig. 402. Kineplastische Stumpfbildung. Halbschematische Skizze nach Leichenoperation. Umsäumung der langgelassenen Muskelenden mit Haut.

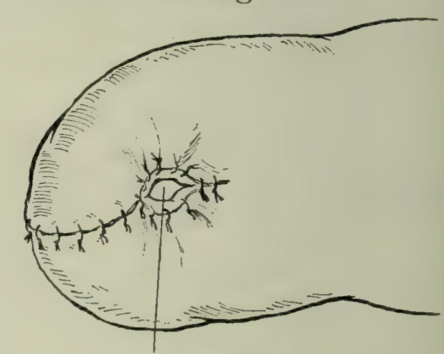


Fig. 403. Halbschematische Darstellung des kineplastischen (kinetischen) Stumpfes (Vanghetti-Ceci).

Durch Ceci ist der Vorschlag beim Menschen mit einigem Erfolg verwirklicht worden. Das Verfahren ist für die obere Extremität erdacht, erfordert sehr reichliche Hautbedeckung der lang gelassenen Sehnen (Ceci) resp. Sehnenschlingen, die entweder primär mit Haut umnäht oder nach Überhäutung en masse nach Art der „Ohrlöcher“ sekundär durchlocht werden können. Frühzeitige Übung: metho-

disches Vorziehen der Sehnen und aktives Zurückziehen sind erforderlich, später sollen Zügel (Riemen), durch Einhaken in die Schlingen (Anknüpfen an überhäutete Sehnenknoten), die Verbindung der erhaltenen Muskeln mit der beweglichen künstlichen Hand oder den Fingern vermitteln. Eigene Erfahrungen über das originelle Verfahren vermögen wir nicht beizubringen. Seine Anwendung setzt selbstredend die Preisgabe des Grundsatzes voraus, so weit distal abzusetzen, als irgend möglich. Die Figuren 402 und 403 veranschaulichen das Verfahren.

Operative Korrektur fehlerhafter Stümpfe.

Von den gelegentlich notwendigen Nekrotomien am Stumpf, von der Lösung und Exstirpation schmerzender Neurome (selten!) abgesehen, ist die häufigste Störung der Stumpfbildung, welche zu operativer Korrektur Anlaß gibt, der sogenannte konische (Zuckerhut-) Stumpf. Die Ursachen desselben sind verschieden.

Der „physiologischen Konizität", die nach Amputation im kindlichen Alter infolge relativ zu starken Wachstums des Knochens gegenüber den (atrophischen) Muskeln eintreten kann, muß man schon prophylaktisch gedenken, wenn man bei Kindern amputiert: besonders reichliche Weichteilbedeckung und relativ hohe Absetzung des Knochens! Die operative Korrektur besteht in späterer höherer Abtragung des Knochens nach Skelettierung desselben. Man warte damit tunlichst bis zur annähernden Vollendung des Wachstums.

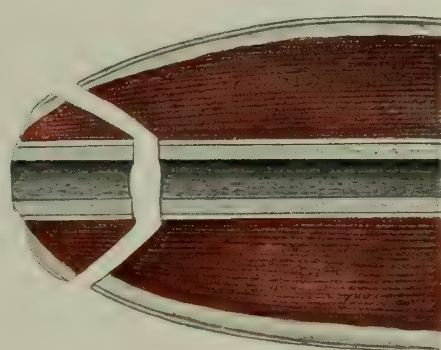


Fig. 404. Schematische Darstellung (Durchschnitt) des konischen Amputationsstumpfes und der operativen Korrektur desselben (Ausschneidung eines abgestutzten Kegels).

Im übrigen wird als Hauptursache der Konizität die Retraktion und Degeneration der Stumpfmuskulatur angesehen. Auch Nahtrandnekrose, Hautgangrän („Ulcus prominens"), Eiterung leiten öfter die Konizität ein und wirken als Ursache mit jenen zusammen.

Zur operativen Korrektur kommen zwei Verfahren in Betracht. Entweder eine ganz neue, höher oben vorzunehmende Amputation, oder die kegelförmige Umschneidung des prominenten Knochenstumpfes (Fig. 404) und Kürzung dieses um so viel, daß seine Bedeckung ohne Spannung mit den erhaltenen Weichteilen möglich ist. In solchen Fällen bewähren sich auch das Bungesche und das Biersche Verfahren der Knochenstumpfversorgung, wie wir bestätigen können. Wird die Muskulatur am Stumpfende stark schwielig befunden, bestehen dazu schmerzende Nervenstümpfe, so amputiere man lieber aufs neue (oder exartikuliere) in typischer Weise.

Schmerzstillung bei Amputationen.

Bei größeren Amputationen wird noch recht häufig, wie es seit Einführung der Allgemeinnarkosen Regel geworden war, die Inhalationsnarkose angewandt. Die Ausschaltung der Psyche ist ja auch ein nicht zu unterschätzendes Moment in vielen derartigen Fällen. Es vollzieht sich aber doch allmählich ein Umschwung zugunsten auch anderer schmerzstillender Methoden. Finger- und Zehenamputationen werden von vielen fast nur noch in Lokalanästhesie vorgenommen, aber auch große Amputationen lassen sich sehr wohl in Lumbal-, Venen-, Leitungs-, oder Umspritzungsanästhesie ausführen. Diese Möglichkeit bedeutet mit Rücksicht auf manche Fälle (Diabetes, Chok, Lungenerkrankungen usw.) einen wesentlichen Fortschritt[1]).

Allgemeines über Technik der Gelenkoperationen.

Gelenkpunktion: Über diese kleine Operation, die heutzutage häufig als „Probepunktion“ oder zur Entleerung abnormen Gelenkinhaltes resp. zur Injektion von Flüssigkeiten in therapeutischer Absicht vorgenommen wird (C. Hüter), nur wenige Worte. Obwohl schon in vorantiseptischer Zeit empfohlen (Guy, J. G. Richter, Velpeau, Bonnet), ist dieser Eingriff doch erst unter antiseptischen Kautelen zu seiner heutigen Harmlosigkeit gelangt. Die Operation wird entweder mittels Troikart oder mittels vorn abgeschrägt-spitzer Hohlnadel ausgeführt. Instrumente wie Lösungen müssen selbstredend steril sein, letztere besser auch erwärmt, nicht kalt. Reinigen des Operationsgebietes nach allgemeinen Regeln ist erforderlich und soll nicht durch „Abwischen“ mit Alkohol oder Benzin ersetzt werden. In diesem Sinne wird noch öfter gefehlt. Die Troikartdicke schwankt je nach dem Gelenk zwischen 1—4 mm. Zur Entleerung dickeren Exsudates (mit Fibringerinnseln) sind Troikarts von 3—4 mm Durchmesser erforderlich. Zur Lokalanästhesie in solchen Fällen genügt meist der Chloräthylspray, doch kann man auch Lokalanästhesie mittels Einstichs anwenden. Bei kleinen Kindern erweist sich öfter eine kurze Narkose (erster Ätherrausch) als wünschenswert, zumal bei Unruhe eine Hohlnadel abbrechen kann. Der Troikart wird in die volle Hand genommen, Zeigefinger zur Führung voran. Die Hohlnadel faßt man mit Daumen und Mittelfinger am Spritzenansatz und verschließt dabei zunächst die Ansatzöffnung mit der Zeigefingerspitze. Es ist nicht erforderlich, rasch und ruckweise zu punktieren, der Eingriff wird besser ertragen, wenn man langsam schiebend in die Gelenkhöhle vordringt. Behufs vollkommener Entleerung der Gelenkhöhle ist es zum Schluß erforderlich, einen gleichmäßigen Druck auf das Gelenk auszuüben (Fig. 405). Ausspülungen der Gelenkhöhlen werden durch wiederholtes Injizieren und Wiederabfließenlassen dünner Lösungen (NaCl, Karbol, Borsäure usw.) bewirkt. Man kann auch zwei Kanülen anwenden.

---

[1]) Hingewiesen sei da auch noch auf die neuen gelungenen Versuche (Kulenkampff, Braun), durch Leitungsanästhesie den Plexus brachialis oberhalb der Klavikula unempfindlich zu machen.

Rasches Herausziehen des Instrumentes und Bedecken der kleinen Stichöffnung mit etwas steriler Gaze und Zinkharzpflaster für 4—5 Tage stets ratsam! Schmerzerzeugenden Injektionsflüssigkeiten (Jod) kann man nach Brauns Vorschrift die Anästhesierung der Synovialis vorausschicken durch Einspritzen der anästhesierenden Lösung nach Entleerung pathologischen Inhalts. Eitrige Gelenke sind da auszunehmen.

Arthrotomie: Diese Bezeichnung hat Albert (1876) eingeführt. Man versteht darunter die Eröffnung eines Gelenkes durch einen oder mehrere Schnitte, gleichgültig, ob diese klein oder groß sind. Der Eingriff ist stets ein heikler und



Fig. 405. Punktion des Kniegelenks.
Kompression des Gelenkinhaltes durch Druck der Hände.

bedarf der strengsten Aseptik. In der Hand dessen, der letztere beherrscht, bedeutet diese Operation, die früher meist ein gefährliches Hazardspiel war, heutzutage, selbst bei ganz breiter Eröffnung des Gelenkes behufs intraartikulärer Maßnahmen, eine Operation mit guter Prognose. Letzteres gilt auch im ganzen in funktioneller Hinsicht, bei Kindern läßt das funktionelle Resultat vielfach zu wünschen übrig wegen der Schwierigkeiten bei der so notwendigen medikomechanischen Nachbehandlung. Dies gilt besonders, falls der Eingriff wegen Eiterung vorgenommen wurde und diese sich länger hinzieht.

Im ganzen sind die früher fast ausschließlich gebräuchlichen kleinen Inzisionen zugunsten größerer, ja ganz großer Einschnitte entsprechend dem heutigen Be-

dürfnis, freien Einblick in die Gelenke zu erhalten, zurückgetreten. Die Operationsgefahr wird dadurch kaum erhöht, die Heilungsdauer freilich öfter etwas verlängert.

Der Gang einer modernen Arthrotomie gestaltet sich heute im allgemeinen so, daß nach Durchtrennung der Weichteile über dem Gelenk — meist mit Längs- oder Bogenschnitt — die fibröse und Synovialkapsel eröffnet werden und die so geschaffene Gelenkwunde mittels geeigneter Haken zum Klaffen gebracht wird. In verschiedenen Stellungen der Gelenkflächen zueinander, nötigenfalls unter Zwischenschieben und Kantenstellung eines kräftigen Elevatoriums zwischen die Gelenkenden, gelingt es so meist einzelne Buchten des Gelenkes zu Gesicht zu bringen ohne Schädigung des Gelenkmechanismus. Nicht selten erweist sich aber auch eine breite Aufklappung des Gelenkes als geboten. Individualisierendes, tunlichst schonendes Vorgehen ist da die Hauptaufgabe des Chirurgen. Arthrotomien zum Zweck intraartikulärer Eingriffe in aseptischem Gebiet erheischen zur raschen Wiederherstellung der Funktion exakte Etagennaht, wobei besonders auch auf Wiedervereinigung der etwa durchtrennten Gelenkbänder, Aponeurosen, Faszien Bedacht genommen werden muß. Nach Arthrotomien wegen akut-entzündlichen Exsudates ist mindestens partielles Offenlassen der Gelenkinzision mit folgender Drainage in einer der gebräuchlichen Formen (Glasdrain, Gummidrain — keine Gazewicken!) erforderlich.

Über die geeigneten Schnitte zur Arthrotomie, deren Prinzip sein muß, den Bewegungsapparat so wenig wie möglich zu schädigen, verweisen wir auf den speziellen Teil. Narkose ist bei Arthrotomien an den großen Gelenken oft wünschenswert, kleinere Gelenke können auch unter Lokalanästhesie (Leitungsanästhesie) geöffnet werden (vgl. Kap. I).

Arthrektomie: Diese vor zirka 25 Jahren von v. Volkmann eingeführte Bezeichnung hat sich eingebürgert. Die „Gelenkausschneidung" betrifft entweder nur die Synovialkapsel oder Teile derselben: totale oder partielle Arthrektomia synovialis (Synovektomie), oder es werden auch Teile vom Knochen resp. Knorpel exzidiert (ausgemeißelt, ausgelöffelt): Arthrektomia ossalis. Letztere Eingriffe werden auch wohl noch als „Partialresektionen", als „atypische Resektionen" (Kappeler) bezeichnet; es herrscht da einige Willkür in der Nomenklatur, und scharfe Grenzen sind auch nicht gezogen.

Kocher definiert die „Arthrektomie" unter spezieller Bezugnahme auf Gelenktuberkulose anders: Einschnitt nur bis zur Synovialkapsel und Exstirpation derselben ohne Eröffnung, nach Art der Exstirpation eines Tumors. Als „Osteoarthrotomie" bezeichnet Kocher die subkortikale Auslösung der Gelenkweichteile in normalem Zusammenhang. Die beiden letzten Eingriffe in Kombination will er mit der Bezeichnung „Osteoarthrektomie" charakterisieren. Abgesehen davon, daß zur Durchführung dieser Verfahren die sicher berechtigte Forderung Kochers, die Gelenktuberkulose früher als jetzt vielfach üblich zu operieren, erfüllt werden muß, sind, wie uns dünkt, der schematischen Durchführung dieses Einteilungsprinzipes auch durch die Anatomie der Gelenke vielfach Grenzen gezogen. Die Exstirpation der ja meist mehr oder weniger verdickten Synovialkapsel kann an einigen Gelenken zum großen Teil auch ohne Eröffnung des Synovialsackes

geschehen, ganz fast niemals oder nur unter erheblichen technischen Schwierigkeiten, die eine Partialresektion in sich schließen.

Da der definitive Operationsplan doch häufig genug erst nach Einsichtnahme in die pathologisch-anatomischen Verhältnisse des Einzelfalles festgestellt werden kann resp. sollte, so scheint uns, von einzelnen Fällen abgesehen, die kunstgerechte breite Eröffnung und Aufklappung des Gelenkes vor Entfernung der erkrankten Gelenkteile doch das Normalverfahren zu sein. So ist also der erste Akt der Arthrektomie eine breite Arthrotomie, dieser folgen dann die intraartikulären Eingriffe, Synovialkapselexstirpation, Herdoperationen usw. je nach Befund. Ist, wie ja meist, Tuberkulose die Indikation, und fehlen Fisteln, fehlt Mischinfektion, so können auch hier durch exakte Etagennaht die Heilung und damit baldige Bewegungsübungen begünstigt werden. Gelegentlich denke man zur sicheren Verhütung von Gelenkverwachsung nach Arthrektomie an die Zwischenlagerung eines gestielten Weichteillappens (vgl. S. 605). Sind akut-entzündliche Prozesse oder ihre unmittelbaren Folgen die Indikation, so darf die Gelenkwunde nicht vollkommen geschlossen werden. Das funktionelle Resultat läßt im letzteren Falle meist zu wünschen übrig, besonders bei Kindern, die das Hauptkontingent zur Arthrektomie stellen. Ein gutes Beispiel einer modernen Arthrektomie liefert die Eröffnung des Ellbogengelenks mittels des vortrefflichen Kocherschen Lateralschnittes (vgl. Fig. 522, S. 591).

Allgemeine Technik der Gelenkresektionen.

Unter Gelenkresektionen im heutigen Sinne sind die kunstgerechte, d. h. mit Schonung des speziellen Bewegungsapparates verbundene Freilegung, Enthülsung und die folgende Abtragung zweier oder mehrerer ein Gelenk bildender Knochenenden oder Knochen zu verstehen. Dabei ist es gleichgültig, wieviel von den Gelenkenden entfernt wird, wenn nur die Abtragung die ganze Dicke der Gelenkenden betrifft. Werden nur Teile eines Gelenkendes oder der Gelenkenden entfernt, so spricht man noch vielfach von „atypischen", von „Partialresektionen". Es erscheint richtiger, solche Eingriffe durchweg als „Arthrektomia ossalis" zu bezeichnen und mit „Partialresektion" die Eingriffe zu benennen, bei welchen nur ein Gelenkende (ausnahmsweise zwei und mehr wie am Ellbogen und Handgelenk) entfernt wird, so daß ein überknorpeltes Gelenkende einer Knochenwundfläche gegenübersteht (Dekapitation). Bei den meisten Gelenkresektionen (speziell bei Tuberkulose der Gelenke) kommt als besonderer und wichtiger Akt die Entfernung der kranken Synovialis („Arthrektomia synovialis") hinzu.

Die Einführung der Gelenkresektion, deren Vorläufer zwar schon Antyllus (wahrscheinlich III. Jahrhundert n. Chr.) beschrieben hat, aber ohne bleibenden Einfluß, ist eine Errungenschaft der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts (Ch. White, F. B. Lentin, J. Bent, Moreau Vater und Sohn). Doch geschah die Einbürgerung dieser Operation nur in äußerst langsamem Tempo. Unserer Zeit erscheint das nur zu begreiflich, und wir wundern uns, daß schon in den 30er und

40er Jahren des vergangenen Jahrhunderts, wo die Resektionsfrage vornehmlich durch die Würzburger Schule (Heine, Textor, Jäger u. a.) eine sehr beachtenswerte Förderung erfahren hatte, die Gelenkresektion bereits relativ viele Anhänger zählte. Wie jede Gelenkoperation, so waren besonders die Resektionen in vorantiseptischer Zeit gefährliche Hazardoperationen, obwohl einzelne Operateure mit ihnen öfter sehr gute Resultate schon damals erzielt hatten. Als die Väter der heutigen Resektionstechnik müssen außer B. Heine (1840), dessen Tierexperimente den Anlaß zur subperiostalen Gelenkresektion gegeben hatten, vor allem B. v. Langenbeck und Ollier (Lyon) genannt werden. Olliers wertvolle Experimentalstudien bestätigten und erweiterten die Ergebnisse Heines und Langenbecks, und Olliers trefflich ausgebildete Technik hat sich besonders später unter dem Schutz der Anti- und Aseptik glänzend bewährt. Sie gipfelt in vier Punkten:

1. Einfache, aber ergiebige Schnittführung unter Berücksichtigung tunlichster Schonung des Bewegungsapparates.
2. Erhaltung der Kontinuität der Muskeln resp. ihrer Ansätze im Zusammenhang mit dem Periost.
3. Gründliche Entfernung alles Krankhaften.
4. Sorgfältige Nachbehandlung zur Erzielung des bestmöglichen funktionellen Resultates.

Im einzelnen haben diese Grundsätze in den letzten drei Dezennien noch weiteren Ausbau erfahren, und es war ein glückliches Zusammentreffen, daß mit der Aseptik auch die großen Fortschritte in der Erkenntnis der pathologischen Anatomie und weiter in der Ätiologie der Knochengelenkprozesse zu verzeichnen waren. Das blutleere Operieren förderte diesen Fortschritt beträchtlich, das Röntgenverfahren verfeinerte die Diagnostik und Indikationsstellung, und so entwickelte sich relativ schnell der Standpunkt der heutigen Chirurgie in der Resektionsfrage: individualisierende, schonende, nicht prinzipiell typische Resektionstechnik.

Wertvolle Bereicherungen in der Technik, sowohl was Schnittführung als auch was Schonung des Bewegungsapparates betrifft, verdanken wir ferner namentlich P. Vogt, König und Kocher. Erstere legten besonderen Wert auf Erhaltung von Knochenfortsätzen (Apophysen) als Ansatzpunkte wichtiger Muskeln. Kocher lehrte durch besondere Schnitte auch den Zusammenhang von Nervenästen mit wichtigen Muskeln erhalten und will sich nicht mit der Erhaltung des Periosts (subperiostale Resektion) begnügen, sondern in subtiler Weise auch noch eine Knochenlamelle in Zusammenhang mit den Muskelansätzen lösen (subkortikale Methode, Vogt). Zu solcher Technik gehört freilich die nicht oder nicht mehr allgemein anerkannte Forderung Kochers, die Indikation zur Resektion nicht zu weit hinauszuschieben, speziell bei der häufigsten Veranlassung zur Resektion, der Gelenktuberkulose. Wir stimmen da König, Kocher, Garrè u. a. vollkommen bei. Die vielfach abfälligen Urteile über die Gelenkresektion haben unseres Erachtens ihren Grund nicht zum geringsten Teil in der Tatsache, daß der Bewegungsapparat bei dem vielfach beliebten, ultrakonservativen Verfahren zu sehr entartet ist, um auf gut funktionierende Nearthrosen überhaupt noch rechnen zu können. Wenn wir auch nicht die prinzipielle Frühresektion, wie sie in den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts in Blüte stand, wieder herbeiwünschen, so müssen wir doch betonen, daß wirklich gute Resultate mit Gelenkresektionen sich in zu weit vorgeschrittenen Fällen gewöhnlich nicht erzielen lassen, zumal dann ja auch meist mehr Knochen geopfert werden muß.

Die Operationsgefahr der Gelenkresektionen ist etwa dieselbe wie bei Arthrektomien (ossalen), von denen sie eigentlich nur graduell verschieden sind. Bei aseptischen Verhältnissen ist diese Gefahr heute eine sehr geringe. Die Gelenkresektionen sind die typischen Operationen für Halberwachsene und Erwachsene, die Arthrektomien für Kinder. Das ergibt sich wesentlich aus der Gefahr der Wachstums-

störungen, wie sie in erster Linie nach Schädigung der Epiphysenknorpel sich zu ergeben pflegen. Auf die Wichtigkeit der Schonung dieser Knorpel haben schon Ollier u. a. gebührend hingewiesen. Nur bei Miterkrankung der Epiphysenfugen sollen die Knorpel in den Bereich der Operation einbezogen werden, doch denke man stets daran, daß auch in solchen Fällen nur die erkrankten Abschnitte der Wachstumsknorpel entfernt zu werden brauchen. Nach Abschluß des Wachstums fällt diese Rücksicht zwar fort, doch ist es eine wichtige Aufgabe des Operateurs, auch dann nicht mehr von den Gelenkenden zu opfern, als es die Ausdehnung der Erkrankung erheischt. Aus diesem Grunde können wir dem Vorgehen einzelner Chirurgen, die prinzipiell die (tuberkulösen) Gelenke radikal und ausgedehnt ausrotten wollen, nicht beistimmen. Die Frage der oberen Altersgrenze für Gelenkresektionen wird nicht gleichmäßig beantwortet. Wir haben Resektionen an allen großen Gelenken (auch an der Hüfte) noch bei Patienten in den 60er Jahren mit durchaus zufriedenstellenden Erfolgen gemacht, doch heißt es da: individualisieren!

Was die Technik im allgemeinen betrifft, so möchten wir auch für die Resektionen (speziell bei Tuberkulose) das blutleere Operieren im Gegensatz zu anderen als die Normalmethode betrachten. Wo sich die Blutleere nicht oder weniger sicher erreichen läßt (Hüfte, Schulter), sind im ganzen die Chancen gründlicher Entfernung alles Kranken wesentlich ungünstiger. Zur Freilegung der Gelenke haben sich im allgemeinen die Längs- und Bogenschnitte als zweckmäßigste und schonendste eingebürgert. Von ihnen aus gelingt auch die Erhaltung des Muskelperiostzusammenhanges für die meisten Gelenke — nicht an allen kommt dieser prinzipiell in Frage — am sichersten. Wo irgend angängig, lege man die Schnitte so zwischen Muskeln resp. Sehnen, daß diese Teile des Bewegungsapparates geschont werden, auch nehme man besondere Rücksicht auf die Anatomie der versorgenden Nervenäste (Kocher), um der späteren degenerativen Lähmung vorzubeugen. Die Periost- (resp. Kortikal-) Ablösung beginnt am sichersten im Metaphysenabschnitt der Knochen. Je näher der Gelenkkapselinsertion, um so schwieriger die Lösung. Diese wird im wesentlichen mit vorn breiten, mittelscharfen Elevatorien (Rugine) resp. mit Knorpelmessern vorgenommen (vgl. Fig. 520, S. 588). Der subperiostalen wie der subkortikalen Lösung der Gelenkweichteile sind übrigens doch gar nicht selten durch Art und Ausdehnung der Erkrankung (Tuberkulose) Grenzen gezogen. Das gilt besonders auch von fistulösen Fällen und bei Mischinfektionen im Anschluß an Fisteln. Sind diese vorhanden, so bedürfen sie eventuell einer antiseptischen Vorbehandlung: Ausschneidung, Kauterisierung. Fisteln mit geringer Sekretion sind da durchweg harmloser als stark sezernierende. Breite Aufklappung der Gelenke behufs sorgfältiger Inspektion und Entfernung der erkrankten Weichteile geht meist der Abtragung der Gelenkenden voran, doch gelingt in manchen Fällen die Restentfernung des Erkrankten besser, wenn man sie der Abtragung der Gelenkenden folgen läßt. Überall da, wo man auf bewegliche Gelenke (Nearthrosen) hinzielt, und das ist mit

Ausnahme des Kniegelenks meist möglich, ist es ratsam, den Gelenkenden bei und nach Abtragung annähernd eine Form zu geben, die dem normalen Bewegungsmodus angepaßt ist. Wo Ankylose erstrebt wird, sind tunlichst breite, ebene Flächen im allgemeinen besser. Bei nur partieller Zerstörung erweist sich öfter die sogenannte „treppenförmige“ Resektion als das gegebene Verfahren zur Schonung gesunder Teile.

Werden Resektionen wegen perverser Stellungen ausgeführt (orthopädische Resektionen), so läßt sich der Zweck öfter schon durch Abtragung sehr schmaler Scheiben erreichen (bogenförmige Resektion Helferichs).

Ob man die Gelenkresektionswunden ganz oder partiell offen behandeln oder schließen soll, das hängt selbstredend von den Verhältnissen des Einzelfalles ab. Infektionsverdächtige Fälle — fast alle fistulösen Fälle gehören hierher — und Resektionen wegen akut-entzündlicher Prozesse dürfen nicht primär geschlossen werden. Dagegen halten wir die primäre exakte Etagennaht, wobei auch Teile der fibrösen Kapsel einbegriffen sind, nach Resektion wegen „geschlossener Tuberkulose“, Arthritis deformans, schweren Fällen von Polyarthritis, Ankylosen usw. im allgemeinen nicht nur für erlaubt, sondern vielfach für das gebotene Verfahren. Eventuell kann da Kauterisation von Herddefekten, Behandlung mit Karbol und Alkohol (Lennander), vor allem auch die örtliche Jodoformbehandlung (auch Jodoformplombe) vorausgehen. Die Jodoformbehandlung wirkt dabei erfahrungsgemäß nach primärem Wundschluß sicherer als bei offenen Wunden.

Nachbehandlung: Ein sehr wichtiger Punkt für die Ergebnisse der Gelenkresektionen ist die Nachbehandlung. Früher war längere Zeit fortgesetzte Immobilisierung vielfach die Regel. Heutzutage ist man darin einig, daß außer der Beachtung guter Stellungen im Anfang frühzeitige Bewegungsübungen, überhaupt medikomechanische Behandlung erforderlich sind, wenn man gut bewegliche, brauchbare Nearthrosen erhalten will. Zur sicheren Erreichung dieses Zieles hat die neuere Zeit noch ein besonderes Hilfsmittel ersonnen, die künstliche Interposition toten Materials, besser von lebenden Weichteilen zwischen die Gelenkenden. Totes Material erscheint jedenfalls viel weniger geeignet, als lebende freie oder gestielte Muskellappen (Helferich 1893), Fettlappen, Fettfaszien oder Muskelfaszienlappen (Murphy 1903, Payr u. a.), ein Verfahren, welches sich auf den Vorgang der Pseudarthrosenbildung durch Interposition stützt.

Extrakapsuläre Resektionsmethode (Bardenheuer, Wolkowitsch).

Dies Verfahren, welches ganze Gelenke — knöcherne Enden und geschlossene Kapsel — in einem entfernen will und speziell für tuberkulöse Gelenke ersonnen wurde, läßt sich ohne Opferung von viel (meist zu viel!) Knochen nicht für alle Gelenke durchführen. Bei fistulösen Gelenken, bei bereits paraartikulärer Eiterung erscheint sein Zweck meist verfehlt, bei wenig vorgeschrittenen ist es meist zu

radikal. Gleichwohl ist es bei richtiger Auswahl der Fälle und Gelenke öfter rationell. Das gilt unseres Erachtens besonders für die Querresektionen im Gebiete der Fußwurzel, ferner der Finger-, Zehen- und Sternoklavikulargelenke (Fig. 406).

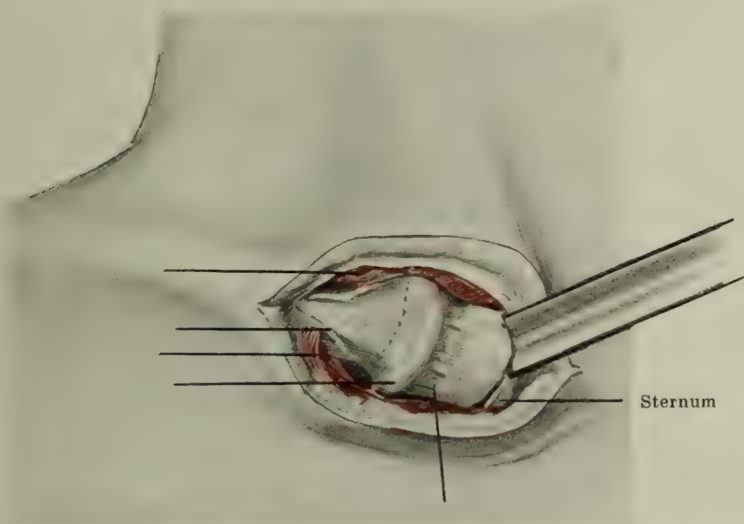


Fig. 406. Extrakapsuläre Resektion (Exstirpation) des Sternoklavikulargelenks.

Arthrolysis und Arthrodesis.

Wenn man die Freilegung eines durch fibröse oder knöcherne Ankylose verödeten Gelenkes zum Zwecke der scharfen Trennung der Gelenkenden unternimmt, was früher meist auf dem Wege der typischen, wenn auch schonenden Resektion, später der „bogenförmigen Resektion" (Helferich) geschah, so kann man mit J. Wolff diesen Eingriff als Arthrolysis bezeichnen. Voraussetzung ist dabei das Erhaltensein von Gelenkflächen. Der Eingriff ist also in gewissem Sinne nur durch den Zweck verschieden von der breiten Arthrotomie resp. der Resektion, und es gelten für ihn die gleichen Regeln wie für jene Eingriffe, speziell was die Wahl der zur Eröffnung oder Skelettierung erforderlichen Schnitte betrifft. Die Lösung der Verwachsungen erleichtert man sich durch öftere Versuche, das Gelenk während des Eingriffes zu bewegen. Fibröse Verwachsungen werden dabei deutlicher, da sie sich spannen. Die knöchernen Verwachsungen sind keineswegs immer flächenhafte, und Reste der Gelenkspalten und des Knorpelüberzuges dienen da öfter bei der Operation als Wegweiser. Mit einer gewissen Gewalt ausgeführte Bewegungsversuche, die auch oft zur Dehnung geschrumpfter Kapsel- und Muskel- resp. Sehnenabschnitte erforderlich sind, erweisen sich meist nützlich

auch zur Sichtbarmachung der knöchernen Brücken, die durchgemeißelt resp. mit scharfen Elevatorien durchstoßen werden (vgl. Fig. 531, Kap. XXII, S. 604). Zur Verhütung der Wiederverwachsung dient außer früher und konsequenter medikomechanischer Nachbehandlung (Bewegung) wiederum besonders das moderne Hilfsmittel, die Interposition von Weichteillappen (Helferich, Murphy, Hofmann, Payr). Namentlich der letztere Autor hat wiederholt über gute Erfolge mit diesem Verfahren berichtet und sehr beachtenswerte technische Regeln fixiert.

Als Material zur Interposition zwecks Verhütung der Wiederverwachsung der gelösten Flächen wurde teils totes Material heteroplastischer Art (Gummi-, Zelluloid-, Metallplättchen, auch Schweinsblase) verwendet, teils lebendes homoioplastischer und autoplastischer Art in Gestalt von freien oder gestielten Weichteillappen. Zu letzteren haben sich als geeignet erwiesen: Muskellappen, Faszienmuskellappen, Faszien-, Fett-, ferner Periostlappen (M. Hofmann).

Fett-, Faszien- und Periostlappen können auch frei entnommen werden, Muskellappen dagegen nicht, weil sie, von Gefäßen und Nerven befreit, zugrunde gehen. Lebendes autoplastisches Material ist vorzuziehen, und man kann je nach Lage des Falles unter dem genannten wählen, es hat sich in jeder Form als geeignet erwiesen. Näheres findet sich bei den einzelnen Gelenken.

Etwas verschieden von diesem Verfahren der Arthrolysis bei mehr oder weniger erhaltenen Gelenkflächen ist das Vorgehen in Fällen fester knöcherner Ankylose zum Zwecke der künstlichen Mobilisierung, insofern dabei mehr eine Osteotomie, eine Resektion als eine „Lysis" vorgenommen werden muß. Aber auch in solchen Fällen, obwohl dieselben sorgfältig ausgewählt werden müssen, kann, wie Hofmann, Payr u. a. gezeigt haben, durch das Hilfsmittel der Interposition Erstaunliches geleistet werden. Vorbedingung sind: völliges Erloschensein der Erkrankung, die zur Ankylose geführt hat, Vorhandensein erholungsfähiger Muskeln, viel guter Wille und Geduld. Hohes und frühkindliches Alter sind Kontraindikationen (Payr).

Dem entgegengesetzten Zwecke dient die „Arthrodesis" (Gelenkbindung, eine Abart der Resektion, von Albert 1878 und von Lesser 1879 zugleich mit Nagelung zuerst ausgeführt). Allzu bewegliche (schlotternde, paralytische) Gelenke, deren Träger vornehmlich Kinder mit spinaler Kinderlähmung sind, kann man durch künstliche Versteifung der betreffenden Gelenke öfter in einen wesentlich besseren Zustand versetzen. Das erstrebenswerte Ziel ist knöcherne Ankylose. Aber diese bleibt oft aus, und man begnügt sich mit fibröser Ankylose, wenn nur die mit Unbrauchbarkeit einhergehende Gelenkschlaffheit (Schlottergelenk) gemindert wird. Die Erfolge dieser Operation sind im ganzen recht zufriedenstellende. Einzelne Gelenke erscheinen weniger geeignet für das Verfahren. Es handelt sich auch da meist um Eröffnung der betreffenden Gelenke wie bei Resektion und Anfrischung der Gelenkenden. Ursprünglich wurden Scheiben derselben entfernt, es zeigte sich aber, daß auch Abschaben der Knorpel mit scharfem Löffel, Abschneiden mit dem Messer (bei

Kindern) zum Ziele führen. Ein Hilfsmittel dabei ist die Fixation der angefrischten Gelenkflächen durch Naht oder Nagelung. Guter Kontakt der angefrischten Gelenkenden ist wesentlich, die Synovialkapsel bleibt in der Regel erhalten, schrumpft aber nach Ausschaltung der Bewegung. Primäre Naht und Fixation im Gipsverband für 6—8 Wochen folgen.

Erwähnt sei, daß Lexer in neuester Zeit den Zweck der Gelenkversteifung erreicht hat durch Eintreiben eines Periostknochenbolzen aus der Tibia, der z. B. am Fußgelenk durch einen vorgebohrten Kanal durch Ferse (Kalkaneus) und Talus bis in das untere Ende der Tibia gebracht wird („Bolzung“). Auch perkutane Eintreibung von Nägeln, Elfenbeinstiften (Lexer, Bade) ist zur Erreichung der Gelenkversteifung empfohlen worden, jedoch ist der Erfolg danach mindestens sehr zweifelhaft (Peltesohn, Gaugele).

Plastische Gelenkoperationen.

Hierher kann man eine kleine Reihe von Operationen rechnen, die zum Teil ganz neue Perspektiven für die Gelenkchirurgie eröffnet haben. Schon das mehrfach erwähnte Hilfsmittel der künstlichen Interposition von gestielten Weichteillappen nach Arthrolysis wird zur Gelenkplastik gezählt (Helferich, Murphy). Als plastische Gelenkoperationen sind auch Eingriffe aufzufassen, welche zur Verkleinerung zu weit gewordener Gelenkkapseln in neuerer Zeit mit zum Teil bemerkenswertem Erfolg vorgenommen worden sind. Dazu gehören die elliptischen Exzisionen aus der freigelegten Kapsel — Fibrosa und Synovialis (Bardenheuer 1886) — mit folgender einfacher Naht oder Naht nach Überschieben des einen Kapselwundrandes über den anderen (nach Art des Zuknöpfens des „Militärinterimsrockes“). Auch ohne Eröffnung des Gelenkes (es kommen fast nur das Schulter- und Kniegelenk in Frage) läßt sich der Kapselraum verkleinern durch die sogenannte „Kapsulorrhaphie“: breite, stumpfe Freilegung der Kapsel und Faltennaht (A. Ricard 1894), indem man Einstich und Ausstich $1\frac{1}{2}$—3 cm auseinanderlegt und, zwei Falten erhebend, diese vereinigt durch Knüpfen der Nähte (s. Operationen bei habitueller Luxation im speziellen Teil). Man nimmt zu diesen Nähten am besten Seide oder Metalldraht, nicht aber resorbierbares Material.

Auch die „Azetabuloplastik“, wie sie besonders von Hoffa für das Hüftgelenk, von O. Hildebrand für das Schultergelenk angegeben wurde, d. h. die künstliche Vertiefung und Erweiterung der unvollkommen gebildeten Hüftpfanne (bei kongenitaler Luxation), der partiell geschwundenen Schulterblattpfanne in Fällen habitueller Schulterluxation mögen hier Erwähnung finden. Es handelt sich bei derartigen Eingriffen um eine besondere Art und besonderem Zwecke dienende „Arthrektomia ossalis“. Die Technik deckt sich im wesentlichen mit dieser Operation. Als Instrument zum Aushöhlen der Gelenkteile dienen Hohlmeißel oder besonders kräftige, löffelartige Instrumente (Hoffa).

Wahre Arthroplastik stellen die neuen Bestrebungen dar, ein ganzes Gelenkende — Knochen mit Knorpelüberzug — durch Transplantation eines Ersatzstückes vom selben Individuum oder homoioplastisch zu ersetzen, oder gar die bereits mehr-

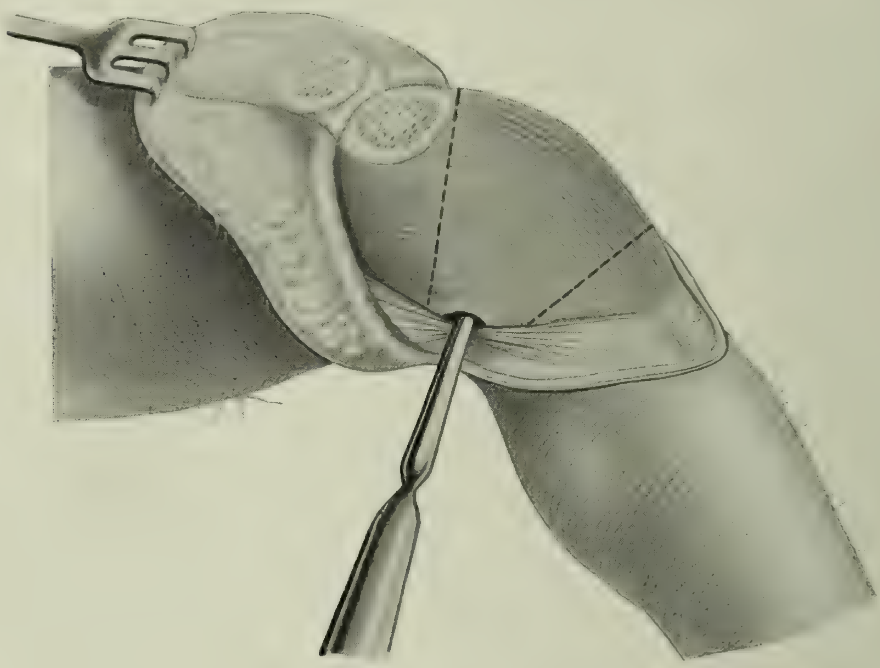


Fig. 407. Gelenktransplantation nach Lexer.
I. Akt. Wesentlich extrakapsuläre Exstirpation des Kniegelenks.

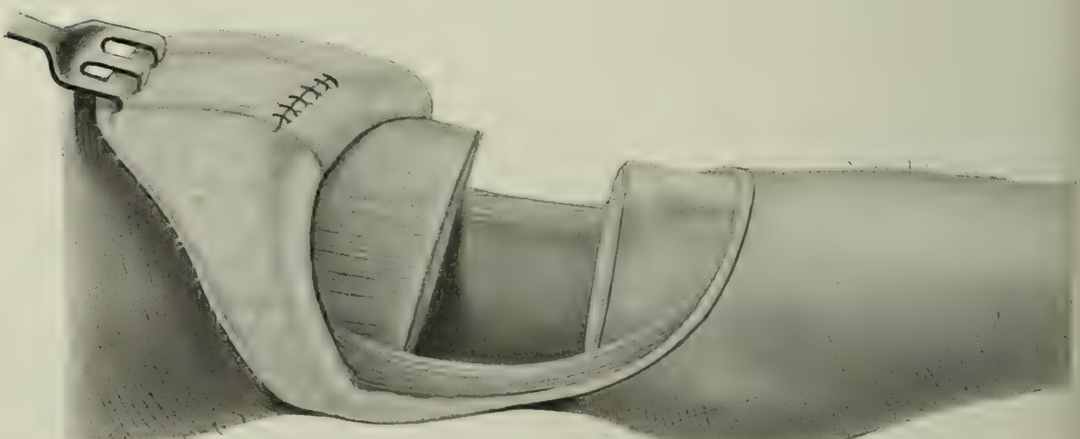


Fig. 408. Gelenktransplantation nach Lexer.
II. Akt. Defekt nach Herausnahme des Kniegelenks.

fach erfolgreich vorgenommene Überpflanzung zweier Gelenkenden im Zusammenhang (an Stelle eines exstirpierten [resezierten] Gelenkes). Tietze und Lexer haben diesen Weg betreten, und letzterem speziell ist der kühne Wurf geglückt, mit bewundernswertem Erfolg, d. h. mit aktiver Beweglichkeit solche Gelenkenden (inkl. Ligam. cruciata) von einem Individuum auf ein anderes zu überpflanzen. Was Gluck einst mit künstlichen (Elfenbein-) Gelenken vergeblich erstrebt hat, ist Lexer mit lebendfrischem, homoioplastischem Material — von frisch amputierten Gliedern und paralytischen Schlottergelenken entnommen — geglückt. Die Operationen derart liegen aus begreiflichen Gründen noch spärlich vor, aber die Ergebnisse ermuntern zu weiteren Versuchen unter streng kritischer Auswahl der Fälle, sowohl was den Patienten, als was die Gelenkersatzstücke betrifft[1]).

Wir geben hier nur kurz die Hauptpunkte an, die nach Lexers Erfahrungen beachtenswert sind: Große Lappenschnitte zur Freilegung und Exstirpation der Gelenke, die Nahtlinien sollen nicht über das Implantatum hinwegziehen, Vermeidung der Blutleere, tunlichste Schonung von Synovialteilen an der Operationsgrenze bei dem Empfänger und Vernähung der Kapselreste und Sehnen mit dem Periost des Implantatum, welches außerdem mittels Periostknochenbolzen an den betreffenden Knochen des Empfängers befestigt werden kann. Auch ohne besondere Befestigung, nur durch Zwischenkeilung in den Knochendefekt, der durch Zug zuvor etwas vergrößert wird, hat Lexer das Ziel des Einheilens erreicht. Exakte Wundnaht beschließt die Operation, zu der sowohl ankylotische Gelenke (zwecks Mobilisierung), als auch die Absicht des Ersatzes nach Resektion der Gelenkenden wegen Erkrankung Anlaß geben können. Autoplastik ist da leider nur ausnahmsweise resp. mit unvollkommenen Ersatzstücken möglich.

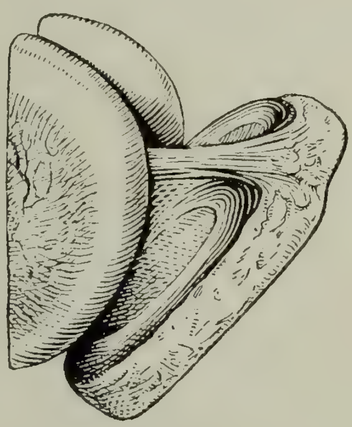


Fig. 409.
Gelenktransplantation nach Lexer. Femur- und Tibiagelenkende, welche als Transplantat in den Defekt (Fig. 408) eingesetzt werden.

Ob der von einem anderen Individuum überpflanzte Gelenkteil, wie es ja bei grober (klinischer) Beobachtung scheint, dauernd erhalten bleibt, ist nach Analogien[2]) durchaus unwahrscheinlich, aber in praktischer Hinsicht nebensächlich. Resorption und Substitution gehen günstigenfalls so unmerklich und langsam vor sich, daß doch das funktionelle Resultat ermöglicht ist und erhalten bleibt. Man hat angefangen (Küttner, Klapp), die Transplantation von Gelenkenden auch zum Ersatz resezierter Gelenkabschnitte zu verwenden.

[1]) Neuerdings sind auch mit Erfolg Leichenknochen (Lexer, Küttner), ja Affenknochen (Küttner) mit Gelenkteilen verpflanzt worden.

[2]) Tierexperimente von Borst. Verh. d. Deutschen Pathol. Gesellsch., 1912.

Amputationen und Exartikulationen.

Gurlt, E., Geschichte: Altertum und Mittelalter. Gesch. d. Chir. usw. 3 Bände. Berlin 1898, Hirschwald.

Petersen, H., und Gocht, H., Geschichte, Methodik, Technik, Prothesen usw. Eingehende Bearbeitung bis zur Gegenwart. Deutsche Chir., Lieferung 29a. Stuttgart 1907, Enke.

Spezielle Arbeiten.

Bardenheuer, Behandlung der Nerven bei Amputationen zur Verhütung der Entstehung von Amputationsneuromen usw. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1908, Nr. 19.

Bardenheuer, Deutsche Chir., Lieferung 63a, 1886, und Verh. der 75. Vers. Deutscher Naturforscher und Ärzte 1900.

Bier, A., Über Amputation und Exartikutation. Volkmanns Samml. klin. Vortr., Neue Folge, 1900, Nr. 264.

Blasius, E., Der Schrägschnitt, eine neue Amputationsmethode. Berlin 1838.

Bruns, P., Subperiostale Amputation. Beiträge zur klin. Chir., 1893, Bd. X.

Bunge, Zur Technik der Erzielung tragfähiger Diaphysenstümpfe ohne Osteoplastik. Beiträge zur klin. Chir., Bd. XLVII.

Ceci, Amput. cinéplastiques des membres sup. La presse méd., 1892, Nr. 92.

Hirsch, Nachbehandlung des Stumpfes. Deutsche med. Wochenschr., 1899, Nr. 7.

Neuber, G., Eine neue Amputationsmethode (Etagennaht des Stumpfes). Mitteil. aus der chir. Klinik in Kiel. Kiel 1883, Lipsius und Tischer.

Neudörfer, Zur Technik der Gliedabsetzung (subperiostale Amputation). Wiener med. Wochenschrift, 1891.

v. Pruns, V., Die Amputation der Gliedmaßen durch Zirkelschnitt mit vorderem Hautlappen. Tübingen 1879, Laupp.

Scoutetten, La méthode ovalaire pour les amput. dans les articul. Paris 1827.

Sievers, R., Beitr. z. klin. Chir., Bd. L, H. 2.

Soupart, Nouveaux modes et procédés pour l'amput. des membres. Mém. de l'Academ. royale de Belge, Bruxelles 1847.

Vanghetti, Plastica e proteti cinematiche (mit Abbildungen). Empoli. Traversari 1896.

Wilms, Verh. der Deutschen Ges. f. Chir. und Zentralbl. f. Chir., 1904.

Gelenkoperationen.

Albert, Arthrodesis. Verh. der Ges. Deutscher Naturforscher und Ärzte, 1878, S. 54.

Bade, P., Über subkutane Arthrodesen (mit Diskussion). Verh. der Deutschen Ges. f. orthopäd. Chir., 1910.

Bardenheuer und Wolff, Extrakapsul. Resektionen. Chir. Beiträge zur Festschr. f. Benno Schmidt, Leipzig 1896.

Buchmann, Behandlung knöcherner Ellenbogengelenkankylosen mittels Überpflanzung von ganzen Gelenken.

Helferich, Interposition von Muskellappen. Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1894.

Hildebrand, O., Langenbecks Archiv, 1905, Bd. LXVI. (Azetabuloplastik, Schulter.)

Hoffa, A. (Hüfte, Azetabuloplastik), Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1890 und 1895.

Hofmann, M., Gelenkplastik. Ankylosenoperation und Periostinterposition. Beiträge zur klin. Chir., 1908, Bd. LIX, und Archiv f. klin. Chir., 1906, Bd. LXXX.

Hüter, C., Gelenkpunktionen. Klinik d. Gelenkkrankh., 1876, Bd. I, S. 212 ff. 2. Aufl.

Klapp, R., Über Umpflanzung von Gelenkenden. Arch. f. klin. Chir., Bd. XCVI, H. 2.

Kocher, Th., Methoden der Arthrotomie. Langenbecks Archiv f. klin. Chir., 1888, Bd. XXXVII.

König, F., Apophysenerhaltung. Zentralbl. f. Chir., 1882, Nr. 28.

Langenbeck, B., Über subperiostale Gelenkresektionen. Deutsche Klinik, 1864.

Lexer, Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1908.

Lexer, E., Gelenktransplantation. Chir. Kongr. 1908 und Langenbecks Archiv, Bd. XC, H. 2.

Lossen, Resektionen. Geschichte, allgemeine und spezielle Methodik. (Eingehende Darstellung.) Deutsche Chir., Lieferung 29b.

Murphy, J. B., Ankylosis, Arthroplasty. Clinical and experim. Journal of the Americ. med. Ass., 1905, und Zentralbl. f. Chir., 1906, Nr. 37.

Ollier, Résect. souspériostées des grandes articul. en général. Gaz. hebdom. de méd. et de chirurgie, 1866, Nr. 51 und 52.

Ollier, Résect. des grandes articul. des membres, Paris 1895.

Payr, Arthrolysis und Interposition. Verh. der Deutschen Ges. f. Orthopädie, 1910, S. 354 f. Enthält auch die Literatur.

Ricard, A., Kapselraffung. Gaz. des hôpitaux, 1894, Nr. 49.

Tietze, Gelenktransplantation. Mitteil. aus den Grenzgebieten der Med. und Chir., 1897. Dritter Supplementband.

Vogt, P., Erhaltung von Apophysenteilen und subkortikale Lösung der Muskelansätze bei Resektionen. Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1882.

Wolff, J., Arthrolysis. Berliner klin. Wochenschr., 1895, Nr. 43 und 44.

Wolkowitsch, N., Extrakapsul. Resektionen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXIV, H. 5—6.

Wrede, Experimentelle Gelenktransplantation. Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1909.

Zinsmeister, O., Arthrodesis. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XXVI.

XXII. Kapitel.

Operationen an der oberen Extremität[1])

von Wilhelm Müller in Rostock.

Operationen an den Blutgefäßen.

ANLASS zur Freilegung der Arterien- und Nervenstämme ist an der oberen Extremität mit am häufigsten gegeben. Die für die Kontinuitätsunterbindungen seit lange geltenden und anatomisch gestützten Regeln, wie sie besonders bei den Leichenübungen zur Anwendung kommen, müssen am Lebenden bei der modernen, so vielfach erweiterten Indikationsstellung öfter Abweichungen erfahren. Das gilt besonders für die proximalen Abschnitte der Hauptstämme. Kontinuitätsunterbindungen im Sinne der Leichenoperationen, deren Nutzen für Lernende wie Lehrer nicht verkannt werden soll, kommen heutzutage weit seltener in Frage als ergiebige Freilegung zum Zwecke einer guten Orientierung und zur Schonung der Gefäßstämme, mögen Verletzungen, Aneurymsen, Geschwülste oder entzündliche Erkrankungen vorliegen. Dazu gehört im ganzen, besonders bei der ersten Indikation, um so eher ergiebige Schnittführung, je dringlicher der Eingriff. Weiter aber kommt jetzt öfter in Betracht, ob anstatt der typischen Unterbindungen, die auch heute noch zum Teil ernste Gefahren in sich bergen, nicht konservierende Gefäßoperationen ausführbar sind: Gefäßnaht, Resektion mit folgender Naht oder Plastik (vgl. Kap. I, S. 108 ff.).

Die praktischen Erfahrungen der Neuzeit (Körte, Ziegler, Rotter, Madelung u. a.) haben mehr und mehr denen recht gegeben, die, zum Teil bereits zu Beginn der antiseptischen Ära, ihre Stimme zugunsten freieren Zugangs zu den proximalen Hauptstämmen erhoben haben (Roser, v. Langenbeck, Hüter u. a.). Gleichwohl behalten die klassischen Unterbindungsschnitte ihre Bedeutung, zumal für die distalen Gefäßstämme, und bilden ja meist auch den Ausgangspunkt für die modifizierten Schnittführungen zur Freilegung der proximalen Gefäßabschnitte.

---

[1]) Die Mehrzahl der Abbildungen im XXII. Kapitel wurde von Fräulein M. Wendlandt in Berlin nach Operationen an der Leiche oder am Lebenden nach Anweisung des Autors gezeichnet.

Freilegung der Vasa axillaria im thorakalen Abschnitt (Vasa subclavia im IV. Abschnitt).

Anatomische Vorbemerkungen. Der Baseler anatomischen Nomenklatur folgend, suchen wir die A. axillaris und ihre Vene vom unteren Rande der ersten Rippe an abwärts bis zum unteren Rande des M. pectoralis major, der bei Abduktion des Armes in seinen Konturen deutlicher wird. Die Aa. circumflexae humeri sind die am meisten distal gelegenen Äste der Axillaris, in der Höhe des Coll. chirurg. humeri. Als Grenze der Subklavia und Axillaris wird auch vielfach der untere Rand des Pectoralis minor angenommen.

Wenn der Anatom die axillaren Gefäß- und Nervenstämme genügend zur Anschauung bringen will, so schneidet er Teile (Fenster) aus dem M. pect. major oder durchtrennt diesen und eventuell auch den Pectoralis minor. Diese Muskeln bedecken zum großen Teil die gedachten Gebilde. Nur im sogenannten Mohrenheimschen Dreieck, in welches nach oben der Sulcus deltoideo-pectoralis ausläuft, liegen die Gefäß- und Nervenstämme eine kleine Strecke weit nur von der Fascia pectoral. superfic. und prof. bedeckt. Sie liegen tief in der Fossa infraclavicularis resp. axillaris, in eine individuell sehr verschiedene Menge von Binde- und Fettgewebe eingebettet, welches reich ist an Lymphdrüsen. Proximal (oben) bilden die oberen Serratuszacken, weiterhin der Musculus subscapularis, und im Ausgang der Achselhöhle das Coll. scapulae und Caput humeri die Unterlagen. Eine derbere Faszienlage (Fasc. pect. prof. s. coracoclavicularis) bedeckt sie und hat namentlich mit der starken Ven. axillaris innigere Verbindungen, die den Kollaps der Vene bei Verletzungen erschweren. Ergiebige Freilegung der Achselgefäßstämme und ihrer Äste im proximalen Abschnitt ist ohne scharfe Muskeltrennung nicht möglich. Der Verlauf der Arterie entspricht etwa einer Linie, die man sich von einem Punkt 1 cm lateral von der Mitte der Klavikula bis zum Armende der vorderen Achselfalte resp. zum Sulcus bicipitalis medialis gezogen denkt. Diese verläuft bei adduziertem Arm nur wenig von der Vertikalen nach unten lateral abweichend, bei rechtwinklig abduziertem Arm nähert sie sich mehr einer lateral quer verlaufenden Linie. Bei mageren Individuen sieht oder fühlt man gewöhnlich die Pulsation der A. axillaris dicht unter der Klavikula (Mohrenheimsche Grube). Der erste Abschnitt wird vielfach noch als A. subclavia unterhalb der Klavikula bezeichnet und als „A. axillaris“ der Teil vom oberen medialen Rande des M. pectoralis minor an aufgefaßt. Eine scharfe Grenze besteht nicht, sie wechselt je nach der Stellung des Armes.

Freilegung der A. und V. axillaris unterhalb der Klavikula.

Unterbindung in der Mohrenheimschen Grube (hierzu Fig. 410 und 411).

1. Als die klassische Methode darf die mittels queren oder etwas schrägen Schnittes dicht unterhalb der Klavikula bezeichnet werden. Sie wurde bereits seit mehr als 100 Jahren geübt mit zum Teil nur unwesentlichen Modifikationen in Länge und Richtung des Schnittes (Bujalsky, Keate, Rust, Zang).

Ausführung: Der Pat. liegt in Rückenlage, Oberkörper ein wenig erhöht. Der Arm wird etwas in die Höhe gedrängt gehalten, der Operateur steht neben dem Arm (oder Thorax). Am besten beginnt man die Operation bei etwas abduziertem Arm, um die Muskelkonturen besser zur Anschauung zu bringen. Schnitt etwa 8 cm lang, rechts vom Proc. coracoideus bis in die Nähe des sternalen Endes der Klavikula, links besser in umgekehrter Richtung. Auf 1—2 cm länger kommt es dabei nicht an. Durchtrennung der Haut, der unteren Platysmafasern und

einiger von oben herabtretender (sensibler) Zweige der Nn. supraclaviculares, sowie der Fascia pect. superficialis in der Ausdehnung des Hautschnittes.

Die Ven. cephalica im Sulc. deltoideo-pectoralis wird tunlichst geschont, lateral verzogen. Ihre Verletzung und ihre Unterbindung ist übrigens ungefährlich. Auch der bei verschiedenen Individuen sehr verschieden dicke M. pectoralis major wird nun in der ganzen Länge des Schnittes scharf getrennt. Geschieht dies mit der

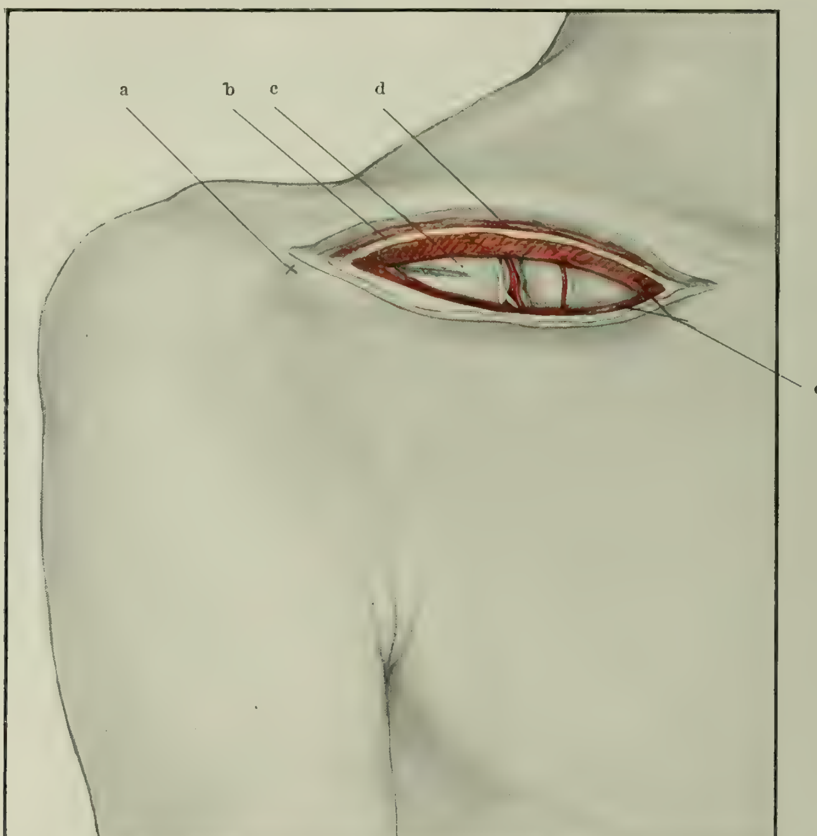


Fig. 410. Freilegung der Vasa axillaria in der Fossa infraclavicularis mit einem Querschnitt. I. Akt. Der M. pect. maj. durchtrennt, das tiefe Blatt der Fascia pect. (coracoclavicul.) liegt frei, nur lateral inzidiert. Auf dieser Faszie Vasa und Nn. thoracal. anteriores (zum M. pect. maj.).

a) Proc. coracoid. b) Fasc. pect. sup. c) Fasc. pect. prof. d) Platysma. e) M. pect. maj.

nötigen Vorsicht, so liegt darunter das tiefe Blatt der Fascia pectoralis (F. coracoclavicularis) frei zutage (Fig. 410), durch welche die V. cephalica in die Tiefe zur V. axillaris hindurch tritt. Man schone die aus der Tiefe kommenden, durch die Faszie hervortretenden Zweige der Aa. thoracic. ant. und der gleichnamigen Nervenzweige für die Mm. pectorales (Fig. 410 und 411). Es folgt vorsichtige Spaltung der besonders lateral etwas derberen Fasc. coraco-clavicularis ebenfalls in Richtung

und Ausdehnung des Hautschnittes. Nun erscheint im lateralen Teil der Wunde abwärts, wenn man den Wundrand des Pect. major nach unten verzieht, der Pect. minor, der an seinen schräg lateral aufwärts zum Proc. coracoideus ziehenden Fasern kenntlich ist. Im oberen Abschnitt der Wunde liegt der von derber Faszie umhüllte

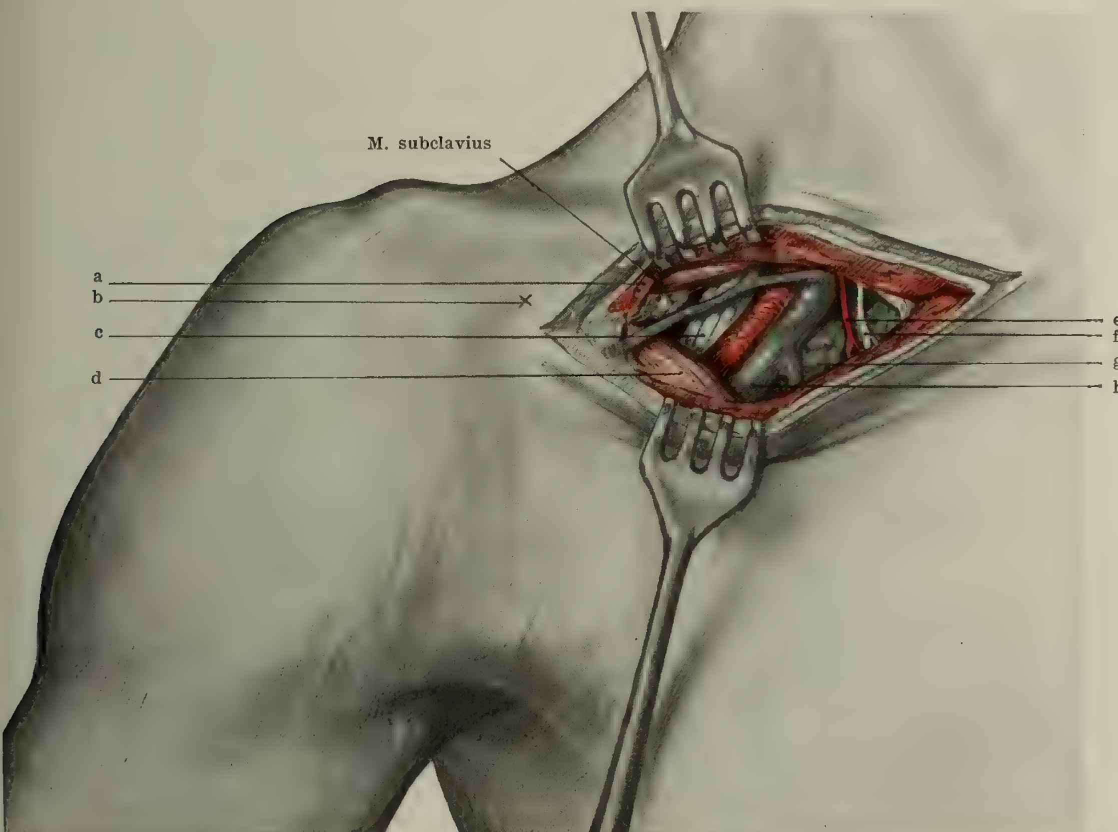


Fig. 411. Freilegung der A. axillaris im thorakalen Abschnitt (A. subcl. unterhalb der Klavikula) mittels der gewöhnlichen Querschnittmethode. Haut, Fascia superfic. und M. pect. major durchtrennt, Wundränder nach oben und unten verzogen. Die Arterie zwischen Vene medial (unten) und Plexus brachialis lateral (oben) hervorgeholt (Leichenoperation).

a) M. pect. maj. b) Proc. coracoid. c) Plexus. d) M. pect. minor. e) A. thorac. ant. f) N. thorac. ant. g) Fettgewebe mit Lymphdrüsen. h) V. axillar. (subclavia).

rundliche M. subclavius (schräg medial zur ersten Rippe ziehend). Er bildet die obere Wundgrenze und wird geschont. Man adduziert jetzt den Arm, dann läßt sich der erschlaffte M. pectoralis minor mit tiefem Haken noch weiter abwärts verziehen, vorsichtiges stumpfes Präparieren — sehr zweckmäßigerweise mit geschlossener Cooperscher Schere — legt nun leicht die meist sehr starke Vena axillaris frei, ehe sie sich hinter den M. pect. minor begibt. Erschwert wird ihre Freilegung am

Lebenden fast stets durch einige über sie weg und neben ihr verlaufende, auch anastomosierende stärkere Venenstämmchen. Man kommt ohne Unterbindung einiger Venenäste wohl nie aus. 1—2 cm aufwärts lateral von der Vene fühlt man die dicken Bündel des Plexus brachialis und in der Tiefe zwischen diesen und der Vene wird die Arterie getroffen.

Hat man nicht ihre Pulsation als Kontrollmoment, so fühle man mit dem aseptisch armierten Finger nach Form und Konsistenz der einzelnen Gebilde, um nicht versehentlich ein zylindrisches Nervenbündel anstatt der platt drückbaren Art. zu fassen oder gar zu unterbinden. Arteriosklerose verwischt diesen Unterschied oft. Störend können sich auch vergrößerte Lymphdrüsen erweisen, die eventuell zuvor exstirpiert werden müssen.

Die Gefäßstämme können nach der beschriebenen Methode, die bereits in der ersten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts (Bourgery) als die „gewöhnliche Methode“ geschildert wird, auf eine oft astfreie Strecke von 3—4 cm (die A. thorac. suprem. ist inkonstant) freigelegt und gegebenenfalls unterbunden werden. Manipulationen am Venenstamm müssen mit Vorsicht geschehen, da die an der Fasc. coraco-clavicul. fixierte Vene leicht einreißt und die Gefahr der Luftaspiration bietet. Über dem medialen (oberen) Rande des Pect. minor tritt der sich bald verzweigende Ast — A. thoracoacromialis — hervor, dessen untere Zweige die Mm. pectorales versorgen helfen. Der aufwärts ziehende (Ram. acromialis) soll nur im Notfalle unterbunden werden, da er zur Kollateralbildung für den Arm wichtig sein kann (vgl. Fig. 417).

Die Unterbindung dieses ersten (thorakalen) Abschnittes der A. axillaris ist viel seltener vorgenommen worden als die wenigstens bei muskelkräftigen Individuen technisch leichtere der A. subclavia oberhalb der Klavikula. Jene bietet aber hinsichtlich der Kollateralbahnen die gleichen Verhältnisse (A. transv. colli und transv. scapulae mit der circumfl. scapul. und humeri post.).

2. Methode von Lisfranc. Dieser legte den Schnitt etwas weiter abwärts von der Klavikula und trennte, wesentlich stumpf, die Port. clavicul. und pect. des M. pect. major. Das Verfahren ist schon deshalb weniger praktisch, weil dabei die Arterien- und Nervenzweige für die Mm. pect. kaum zu schonen sind. Es hat deshalb keine Bedeutung erlangt.

3. Der nach unten bogenförmige Schnitt (Hodgsen) ist eine unwesentliche Modifikation, die höchstens einmal zur Freilegung bei Aneurysma und bei bestimmten Tumoren in Frage kommt. Es wird dabei der halbmondförmige Hautmuskellappen nach oben geschlagen.

4. Freilegung der Achselgefäße im zweiten Abschnitt (hinter dem Pect. minor.). Methode von Desault-Delpech (Fig. 412). Eingehen in der Furche zwischen M. deltoideus und Pect. major mit partieller oder totaler Trennung des M. pect. minor nahe seiner Insertion.

Genannte Furche wird deutlicher bei Abduktion und Rückwärtsführung des Armes. Der Schnitt verläuft annähernd vertikal bei adduziertem, schräg lateral bei mäßig abduziertem Arm. Er beginnt an der Grenze des lateralen und mittleren Drittels der Klavikula und reicht abwärts bis zur vorderen Achselfalte an deren Armende. Unter Schonung der Ven. cephalica, die hier bald subkutan, bald subfaszial verläuft, werden die beiden genannten Muskeln nach Spaltung von Haut und Fasc. superfic. stumpf (nach Delpech mit Einkerbung des Pect. major) getrennt. Einschneiden der tiefen Faszie, dann Trennung des M. pect. minor nahe seiner Endsehne unter Schonung der A. thoracicoacromialis und eventuell Unterbindung von Venenanastomosen. Die

Lage der Arterie zur Vene ist wie bei der ersten Methode beschrieben. Die Plexusbündel treten hier zum Teil vor die Arterie, sie umfassend. Der Nerv. medianus mit seinen zwei Wurzeln umgreift und verdeckt sie zum Teil. Aus diesem Abschnitt der A. axillaris entspringt die A. thoracica lateralis (longa), die über dem M. serrat. ant. abwärts zieht. Außenrotation des Armes und Rückwärtsdrängen desselben macht den Zugang etwas freier. Die Methode ist weniger in Aufnahme gekommen als die mittels Querschnitts. Sie legt nur ein beschränktes Gebiet der Gefäße und Nerven frei. Das Lageverhältnis der letzteren zur Arterie ist oft recht hinderlich für gute Isolierung. Wenn man sich doch einmal zu dem Hilfsmittel der Muskeltrennung entschließt, und diese ist ja heutzutage, wo sogar das stumpfe Arbeiten gang und gäbe ist, anders zu beurteilen als in der vorantiseptischen Zeit, so kommt es auf ein weniges Mehr auch deshalb nicht an, weil der freiere Zugang unter allen Umständen den Vorzug verdient. Aus diesem Grunde ist die folgende, schon alte Methode eventuell vorzuziehen.

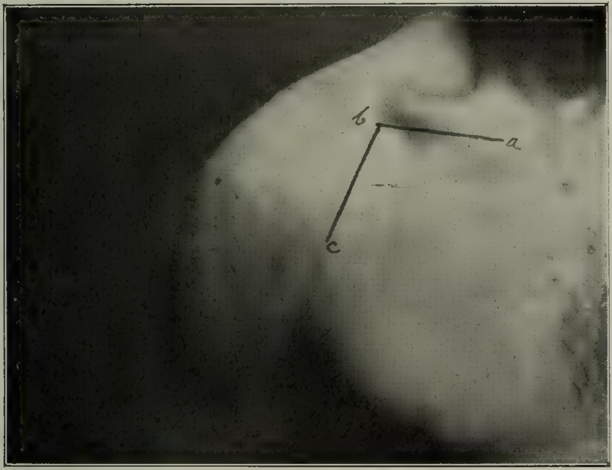


Fig. 412.
Schnittführung zur Freilegung der Vasa axillaria im oberen Abschnitt.

ab = Subklavikulärer Querschnitt (gewöhnliche Methode zur Unterbindung an der Leiche).
bc = Schnitt nach Desault-Delpech. abc = Schnittführung nach Chamberlaine.

5. Methode von Chamberlaine. Winkel- oder Bogenschnitt mit Bildung eines nach abwärts medial umzuschlagenden Hautmuskellappens (Fig. 412). Auch Günther hat diese Methode angewandt. Ausführung: Kombination des subklavikularen Querschnitts mit dem oben beschriebenen Schnitt von Desault-Delpech. Der Querschnitt trennt, wie unter 1. beschrieben, Haut und Pect. major in seiner ganzen Dicke. Der zweite, vertikale resp. schräge Schnitt reicht herab bis zum unteren Rande des Pect. major. Der Pect. minor wird quer zur Faserrichtung durchtrennt (später wieder vereinigt). Die Freilegung der Gefäß- und Nervenstämme ist auf diese Weise schon wesentlich übersichtlicher zu gestalten, hat gleichwohl nie viel Anhänger gezählt, wie uns scheint mit Unrecht. Daß sie schwieriger und gefahrvoller wäre (Blasius) als eine der beiden oben beschriebenen, kann heutzutage nicht mehr behauptet werden.

6. Freilegung der Achselgefäße mittels temporärer Durchschneidung beider Mm. pectorales. Vertikal- oder Schrägschnitt (Fig. 412, 413). Dieses Verfahren, bereits in der Frühperiode der Aseptik von B. v. Langenbeck,

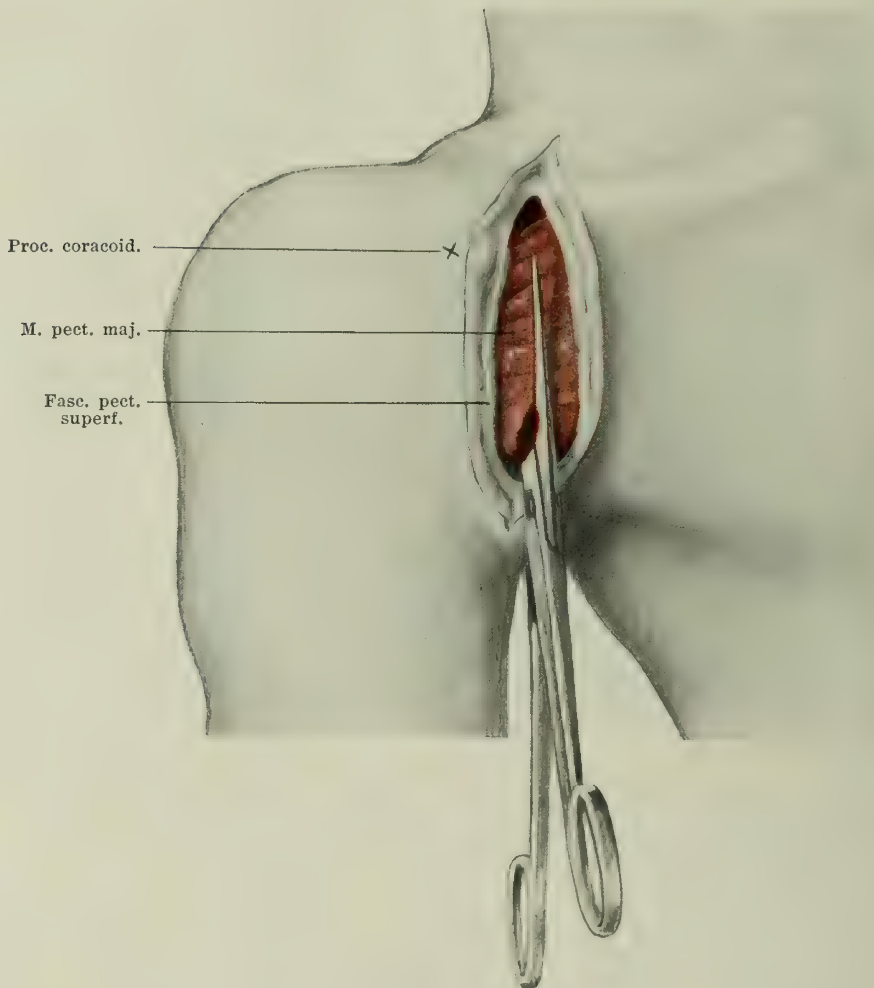


Fig. 413. Breite Freilegung der Gefäße und Nerven der Fossa infraclavicularis und axillaris mit temporärer Durchschneidung der Mm. pect. I. Akt. Durchschneidung des M. pect. maj. mit Schere nach Trennung von Haut und Fasc. pect. superfic.

später von Kölliker u. a. erprobt und empfohlen, gibt unstreitig die beste Übersicht über die Vasa axillaria und ihre Äste und dürfte, besonders in Anbetracht des heutigen Standes der Gefäßchirurgie, viel häufiger am Platze sein als früher. Es hat sich unter dem Zwang dringender Fälle herausgebildet und legt die Gebilde ausgiebiger frei, als die von C. Hüter empfohlene Durchtrennung nur des M. pect. major allein.

Ausführung (Fig. 413 und 414): Lagerung des Patienten wie bei den ersten Methoden. Vertikalschnitt, resp., da der Arm zweckmäßigerweise abduziert und nach oben gedrängt gelagert wird, Schrägschnitt vom Beginne des lateralen Drittels der Klavikula abwärts bis etwas unterhalb der vorderen Achselfalte. Es ist ratsam, den Schnitt 2—3 cm oberhalb der Klavikula beginnen zu lassen, um nötigenfalls auch die Klavikula noch zu trennen. Er geht durch Haut und Fasc. pect. super-

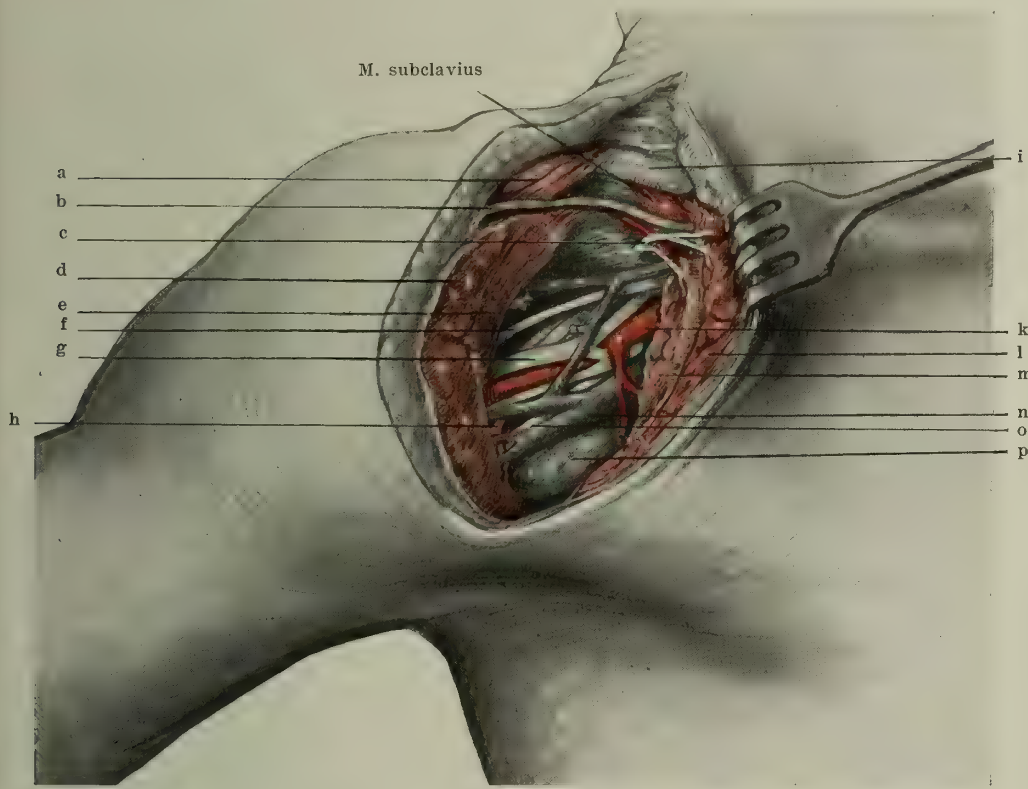


Fig. 414. Ergiebige Freilegung der Vasa axillaria nebst Plexus brachialis mittels temporärer Durchschneidung der Mm. pectorales (maj. und min.). Arm rückwärts geführt und außenrotiert, wodurch breiteres Klaffen der Wunde bewirkt ist.

a) M. deltoideus. b) V. cephal. c) A. und N. thorac. ant. d) M. pect. maj. e) M. pect. min. f) N. musculocutan. g) N. median. h) A. subscapul. i) Klavikula. k) A. axillaris. l) M. pect. maj. m) M. pect. min. n) V. axillaris. o) N. axillaris. p) Fettgewebe mit Lymphdrüsen.

ficialis, möglichst mit Schonung der Ven. cephalica. Ober- und Unterrand des Pect. major lassen sich leicht und rasch stumpf freilegen mittels geschlossener Cooperscher Schere.

Diese wird unter leichtem Hin- und Herschieben hinter dem Pect. major nach oben durchgeführt, der Muskel — bei Adduktion des Armes — von der Unterlage emporgehoben, dann annähernd quer zu seiner Faserung, nahe dem Armansatz,

durchtrennt. Selbstredend kann auch ein Messer zu diesem Zweck verwendet werden. Die Durchtrennung des Muskels gelingt mit langer kräftiger Schere mit einem Scherenschlag. Es folgt unter Schonung der Art. thoracoacromialis und thor. lateralis (longa) auch die Durchschneidung des Pect. minor, 2—3 cm von seinem Ansatz am Proc. coracoideus entfernt, samt seiner Faszienhülle. Die Wunde klafft nun schon spontan, doch läßt sich durch Rückwärtsdrängen der Schulter und Außenrotation des Armes das Klaffen leicht so weit vervollständigen, daß das ganze axillare Gefäß- und Nervengebiet übersichtlich freigelegt wird (Fig. 414). Ohne Unterbindung von Venen und kleinen Muskelarterien kommt man freilich nicht aus, doch ist die Blutung meist unbedeutend. Aseptische Verhältnisse vorausgesetzt folgt nach Erledigung der speziellen Gefäßoperation die exakte Faszien-Muskelnaht der beiden Mm. pectorales und Verband bei Adduktion des Armes.

Nach Erfahrungen bei Leichenoperationen sowie mehrfacher Erprobung am Lebenden können wir mit anderen diese Methode nur empfehlen. Sie wird jeder Indikation gerecht, ist besonders bei Gefäßverletzungen und Tumoren am Platze und bedingt, wie wir uns auch wiederholt überzeugen konnten, bei gebührender Nachbehandlung (früh einsetzende Übungen) keine Funktionsstörungen.

Es gibt besondere Indikationen (Tumoren, Verletzungen, Aneurysmen), welche die Kombination der Pektoralistrennung mit der temporären Osteotomie (Resektion) der Klavikula wünschenswert machen (Roser, v. Langenbeck, Volkmann, Bardenheuer, Madelung, Ziegler, Rotter). Zur Methode erhoben und als solche begründet wurde dieser kombinierte Eingriff durch Madelung, der noch speziell die schräge Durchtrennung der Klavikula von medial oben nach lateral unten empfiehlt (1895). Hatte man den Schnitt von vornherein bis oberhalb der Klavikula geführt, so läßt sich das Hilfsmittel ihrer Trennung rasch hinzufügen (vgl. Fig. 435, S. 477) und damit auch der letzte Abschnitt des Halsteiles der A. subclavia — zwischen Klavikula und I. Rippe, wo er astfrei ist — übersehen. Bei Verletzungen dieses Abschnittes der Arterie und Vene und zu ihrer eventuellen Vernähung ist die Klavikulaosteotomie geradezu notwendig. Der M. subclavius am unteren Rande der Klavikula muß dabei quer getrennt und kann ebenfalls wieder genäht werden.

Freilegung der A. axillaris im distalen Abschnitt.

Methode von Lisfranc (Fig. 416).

Sie ist ein wesentlich einfacherer Eingriff als die seither beschriebenen und wird in folgender Weise ausgeführt: Rückenlage des Patienten. Mäßig erhöhter Oberkörper. Der Operateur steht oder sitzt zwischen dem bis zur Horizontalen oder eben über dieselbe abduzierten und supinierten Arm und dem Thorax. Die Achselhöhle ist der Lichtquelle zugekehrt. Bei der erwähnten Armhaltung sind die die Achselhöhle begrenzenden Muskeln — Pect. major vorn, Latissimus dorsi und Teres major. hinten — fast stets deutlichst konturiert. Man verfolge den sichtbaren

oder doch fühlbaren Sulc. bicipitalis medialis des Oberarmes aufwärts nach der Achsel zu. Hier gewahrt man nahe dem Rande des M. pectoralis major die Konturen des schmalen M. coracobrachialis, der, wie die kurze Sehne des Bizeps, nach dem Proc. coracoideus hinzieht. An der Grenze von Arm und Achselhöhle lege man einen Längsschnitt von 6—8 cm (Fig. 415_2) entsprechend dem medialen (hier hinteren) Rande des Coracobrachialis, also im vorderen Gebiet der Achselhöhle, bis in diese hinein. Die Schnittrichtung geht vom Sulc. bicip. med. zu einem Punkte $1^1/_2$ cm medial vom Proc. coracoideus.

Sind bei reichlichem Fettpolster die erwähnten Muskelkonturen zu undeutlich, so kann man auch dem Rate (Schlemm) folgen, den Schnitt an der vorderen Haargrenze der Achsel anzu-

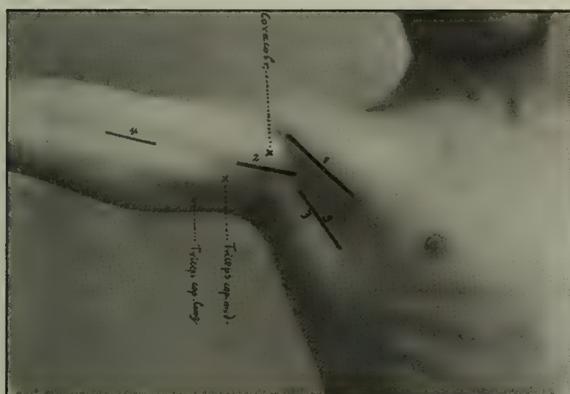


Fig. 415. Schnittführungen zur Freilegung 1. der Achselhöhle, 2. der A. axillaris (nach Lisfranc), 3. der A. subscapularis, 4. der A. brachialis.

legen. Bei vielen Individuen fällt diese Linie mit dem Hinterrande des M. coracobrachialis zusammen, aber keineswegs immer. Lisfrancs Rat, die Achselhöhle in drei gleiche Abschnitte zu teilen und an der Grenze des vorderen und mittleren einzuschneiden, ist unpraktisch, weil dieser Schnitt der oberflächlicher und mehr medial gelegenen Vena axillaris entspricht.

Der ersterwähnte Längsschnitt trennt Haut und Faszie. Man suche nun nicht eher nach der Arterie, als bis man sicher den hinteren Rand des Coracobrachialis freigelegt hat. Er ist der beste Wegweiser. Dicht neben ihm nach hinten (also nach dem Operationstisch zu), öfter ein wenig von seinem Rande bedeckt, trifft man regelmäßig und leicht den starken Stamm des N. medianus, der etwas weiter proximalwärts aus zwei Wurzeln (Schlinge) entsteht, und zwar etwa am lateralen (unteren) Rande des M. pect. minor, aber nicht immer genau in gleicher Höhe. Hinter den erwähnten Medianusschenkeln, in der Tiefe, liegt die Arterie sichtbar. An der Achselarmgrenze liegt sie vom Medianusstamm mehr oder weniger bedeckt und läßt sich stets unschwer mit geschlossener Cooperscher Schere oder Aneurysmanadel auf eine Strecke von 4—5 cm und mehr isolieren (Fig. 416), ebenso die Ursprünge der letzten Äste: A. circumflexa hum. ant.

und post. und etwas weiter proximal A. subscapularis. Diese drei haben ab und zu gemeinsamen Ursprung. Es ist ohne weiteres klar, daß man, wenn das so erreichte Freilegungsgebiet sich als zu klein erweist, leicht durch partielle oder vollkommene

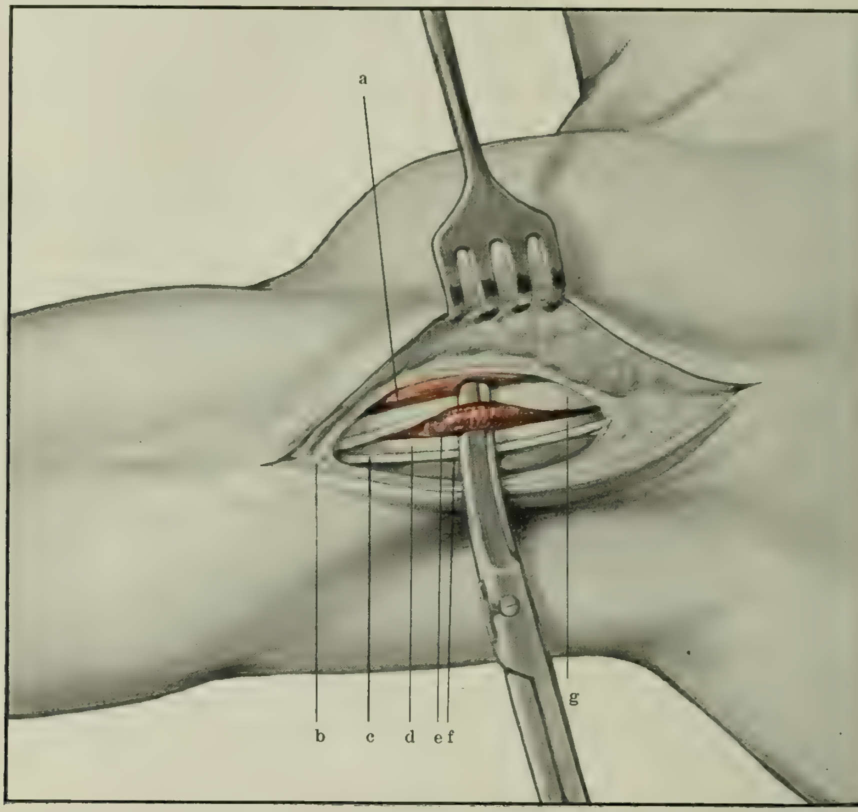


Fig. 416. Freilegung der Art. axillaris (nach Lisfranc) in der Achselhöhle.

a) M. coracobrach. b) Fasc. brach. c) N. cut. antebr. med. d) N. ulnaris. e) A. axillar. f) Ven. axillar. g) N. medianus.

Trennung des M. pect. major, eventuell auch minor — vom unteren (lateralen) Rande aus — den Zugang beliebig erweitern kann, wie das ja heutzutage von den meisten Operateuren prinzipiell bei der typischen Operation des Brustkarzinoms geschieht.

Der Ungeübte wird bei Ausführung der Axillarisfreilegung leicht irr wegen der Nähe der anderen Nervenstämme und der Vena axillaris, zumal letztere in den einzelnen Fällen mannigfache Abweichungen von der Norm bietet, sowohl im Kaliber wie an Ästen und Parallelgefäßen. Fig. 416 zeigt die Topographie der Achselgebilde im groben: der nächste Nerv medial (d. h. nach dem Operationstisch zu) vom Medianus und der A. axillaris ist der wesentlich schwächere N. cutan. antebrach. medialis [1]), hinter diesem der N. ulnaris, der etwas schwächer ist, als der Medianus.

[1]) In Fig. 416 über den Ulnaris hinüber medialwärts verschoben.

Noch weiter medial und etwas oberflächlicher treffen wir erst die Vene, während der N. radialis bei gedachter Operation gewöhnlich gar nicht zu Gesicht kommt, da er in der Tiefe unter der Vene bereits im oberen Wundgebiet seine Richtung nach der Rückseite des Oberarmes auf die Latissimussehne hin nimmt. Verfolgt man den N. medianus und die Arterie weiter proximalwärts bis zur Gabel des ersteren, so trifft man am Vorder- (Ober-) Rande des Medianus auch den N. musculocutaneus (vgl. Fig. 437). Er ist schwächer als der Medianus, von dessen vorderem

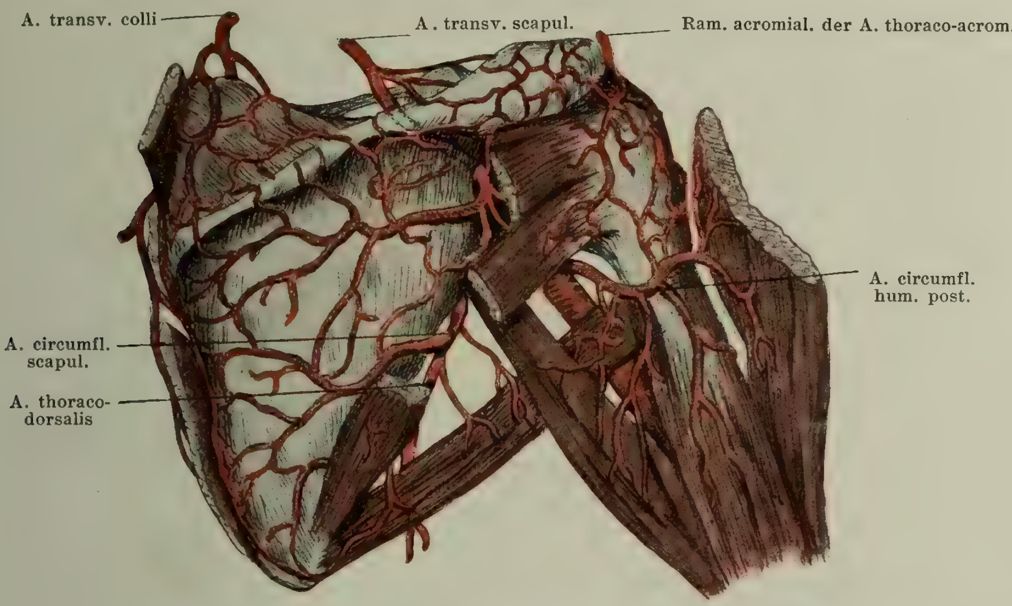


Fig. 417. Darstellung der Anastomosenverhältnisse in der Schulter-Oberarmgegend. Unter Benutzung einer Figur aus Heitzmann-Zuckerkandls Atlas.

(oberem) Schlingenschenkel er sich abzweigt, um den M. coracobrachialis schräg zu durchsetzen, diesen, den M. biceps und brachialis (br. internus) motorisch versorgend.

Anomalien: Eine nicht so seltene ist die bereits in der Achselhöhle vorkommende hohe Teilung des Stammes der Arterie. Meist geht da die A. radialis als Ast ab und verläuft oberflächlich. Viel seltener liegt die A. ulnaris oberflächlich. Auch abnorme Muskelbündel sind gelegentlich zu treffen. Typisch ist ein querziehendes Bündel vom Latissimus zur Sehne des Pect. major (Langers muskulärer Armbogen).

Hat man irgend die Wahl, so vermeide man die Unterbindung der A. axillaris abwärts vom unteren (lateralen) Rande des Pect. minor ab. Die höhere Unterbindung, eventuell der A. subclavia oberhalb der Klavikula, gibt in bezug auf Ernährung des Armes bessere Chancen (Soupart, v. Bergmann u. a.). Stets erwäge man heutzutage erst die Frage der konservierenden Gefäßoperation, denn zur Kollateralbildung kommen nach Unterbindung des Stammes wesentlich nur in Betracht hintere Anastomosen zwischen Aa. transversa scapul. und colli

einer- und subscapularis (circumflexa scapul.) und circumflexa humeri post. andererseits (Fig. 417). Unterbindung der A. axillaris unterhalb des Abganges der A. subscapul. oder gar der Aa. circumflexae hum. bietet stets in besonderem Maße die Gefahr der Gangrän an distalen Abschnitten der Extremität!

E. Wolff berechnet statistisch den Prozentsatz der Gangrän bei Unterbindung der A. axillaris (im engeren Sinne) auf 15%, während die der A. subclavia nur 4,8% Gangränfälle zeitigte. Diese Erfahrungen sind auch durch Leicheninjektionsexperimente gestützt (Schüller u. a.). Bemerkenswert ist auch das Ergebnis Wolffs, daß die Gefahr der Gangrän bei Axillarisunterbindung wesentlich größer ist, wenn die Arterie allein, als wenn gleichzeitig der Venenstamm unterbunden wird[1]). Im übrigen ist die Prognose der Unterbindung auch mit abhängig von der Indikation. Frische Verletzungen mit starker Hämatombildung bieten im ganzen ungünstigere Chancen als die Ligatur wegen älterer Aneurysmen oder bei Exstirpation von Neoplasmen, weil in letzteren Fällen die Kollateralbildung oft schon vor der Operation in die Wege geleitet ist.

Was die Erfolge der konservierenden Gefäßoperationen im Gebiete der Axillarisstämme anlangt, so läßt sich darüber zwar ein abschließendes Urteil noch nicht abgeben, aber nach den wenigen abschließenden Beobachtungen an anderen Stämmen, sowie nach den Ergebnissen zahlreicher Tierexperimente darf man annehmen, daß bei weiterer Einübung der modernen Technik (Carrel-Stich, Matas) zunehmend Besseres geleistet wird. Ein Risiko haftet der Unterbindung, d. h. dem plötzlichen Verschluß des großen Hauptstammes der Extremität, doch stets an und Schädigungen wenigstens distaler Abschnitte sind nie sicher auszuschließen. Wo irgend ausführbar ist die partielle, zumal die Längsnaht zu versuchen. Ihr Erfolg ist sicherer als bei Quernaht und Plastik. Faykiss hat in einer fleißigen kritischen Arbeit (1908) unter 70 Fällen von Naht an großen Arterienstämmen 14 aus dem Gebiete der A. axillaris verwertet. Es ist bemerkenswert, daß wenigstens kein Fall von folgender Gangrän darunter ist. Doch hat Faykiss recht, wenn er diese Tatsache noch nicht als Beweis für das gelungene funktionelle Resultat der Arteriennaht (Stromerhaltung an der Nahtstelle) ansieht.

Freilegung der Hauptäste der A. axillaris.

Da diese Eingriffe, allerdings fast nur bei umschriebenen Verletzungen, deren Sitz einigermaßen den Gefäßast vermuten läßt, in Frage kommen können, wie die Kasuistik der Literatur ergibt, so seien unter Hinweis auf Fig. 412 und 415 die erforderlichen Wege angeführt.

---

[1]) Unterbindung des Arterienstammes allein bewirkt starkes Sinken des Blutdruckes, dieser wird erhöht, wenn man die Vene komprimiert oder unterbindet. Vgl. E. Ney, Rev. d. Chir. XXXII, Nr. 12.

1. Die beiden proximalen Äste, A. thoracalis suprema (inkonstant) und thoracoacromialis, werden am sichersten durch den oben beschriebenen Schnitt (S. 445) zwischen M. deltoideus und pectoralis major freigelegt und eventuell unterbunden. Isoliertes Aufsuchen durch kleine Schnitte ist mehr eine anatomische Leichenübungsoperation und am Lebenden um so weniger angebracht, als man in einschlägigen Fällen immer auch mit der Möglichkeit einer Läsion des Hauptstammes zu rechnen hat.

2. Die A. thoracica lateralis (longa) wird in ihrem Ursprungsabschnitt — hinter dem M. pectoralis minor — ebenfalls am sichersten mit dem Desault-Delpechschen Schnitt (vgl. S. 445) und gegebenenfalls nach Durchtrennung des M. pectoralis minor freigelegt. Ihren distalen Abschnitt erreicht man, indem man am lateralen Rande des M. pectoralis major (Fig. 415_1), entsprechend dessen mittlerem Drittel und seinem Verlaufe, 5—6 cm weit einschneidet, stumpf präparierend eingeht und unter Emporheben des Muskels, bis der Pect. minor sichtbar wird, nach der Arterie sucht. Sie liegt dem oberen Abschnitt des Serratus auf, verläuft ziemlich vertikal abwärts. Ihre Isolierung und Unterbindung ist nur selten erforderlich gewesen. Bei der heute üblichen typischen Achselhöhlenausräumung wird sie aber stets freigelegt und kann so meist geschont werden.

3. Freilegung der A. subscapularis (Fig. 418).

Wichtiger und weniger selten geboten ist die isolierte Freilegung dieses stärksten Astes der A. axillaris. Sie lehnt sich in ihrem Verlauf (Fig. 418) an den Vorderrand des M. latissimus dorsi und teres major an. Sie läuft auf dem M. subscapularis nahe seinem lateralen Rande abwärts. Nahe ihrem Ursprung befindet sich der funktionell wichtige Nerv. axillaris, der hinter der Arterie, sie schräg kreuzend, sich zur lateralen Achsellücke resp. Hinterseite des Coll. chirurg. und schließlich zur Unterfläche des M. deltoideus begibt. Der oberste, lateral um den Rand des M. subscapularis nach hinten ziehende Ast ist die Art. circumfl. scapulae.

Ausführung: Rückenlage bei über rechtwinklig abdduziertem Arm. 6—8 cm langer Schnitt, 1 cm medial vom Vorderrande des M. latissimus dorsi (Fig. 415, S. 449), dicht am Oberarm beginnend, am Rande des Muskels abwärts verlaufend. Nach Trennung der Faszie wird die Arterie leicht durch stumpfes Präparieren isoliert und kann auf eine größere Strecke abwärts freigelegt werden. Ihr Stamm ist kurz, eine astreiche Vene begleitet und bedeckt sie zum Teil. Etwas weiter medial verläuft annähernd gleich die Ven. thorac. lateralis, öfter dicht neben ersterer. Auf eine lange Strecke ist die Arterie ferner begleitet von dem Nerv. thoracodorsalis (für den Latiss. dorsi). Dieser liegt, ehe er in seine Endzweige übergeht, medial von der Arterie. In gleicher Schicht, etwa 1 cm mehr medial, verläuft der Nerv. thoracal. lateralis (longus) zum Serrat. anterior. Nahe dem Oberarmrand werden die Vasa subscap. gekreuzt von dem auf ihnen verlaufenden Nerv. intercosto-brachialis (in Fig. 418 nicht gezeichnet), der auch bei der typischen Ausräumung der Achselhöhle sich mit seinen mehrfachen zum Oberarm ziehenden Anastomosenzweigen oft hinderlich erweist und durchtrennt wird. Er kommt vom N. intercostal. II.

4. Freilegung der A. circumflexa humeri anterior und posterior.

Das Aufsuchen ihrer Ursprünge aus der A. axillaris fällt zusammen mit der Technik der Unterbindung der A. axillaris nach Lisfranc (S. 450). Von praktischer

Bedeutung ist im weiteren Verlauf nach hinten eigentlich nur die A. circumflexa posterior, ein ziemlich starker Stamm, dessen isolierte Verletzung oben an der Hinterseite des Oberarmes gelegentlich, wenn auch selten, die Freilegung in loco erfordern kann. Die wichtigere Verletzung ist dabei die meist gleichzeitige des mit ihr verlaufenden N. axillaris.

Ausführung: 6—8 cm langer Schnitt am Hinterrande des M. deltoideus (Fig. 419 und 439). Der Arm wird dabei adduziert, etwas innenrotiert und auf die

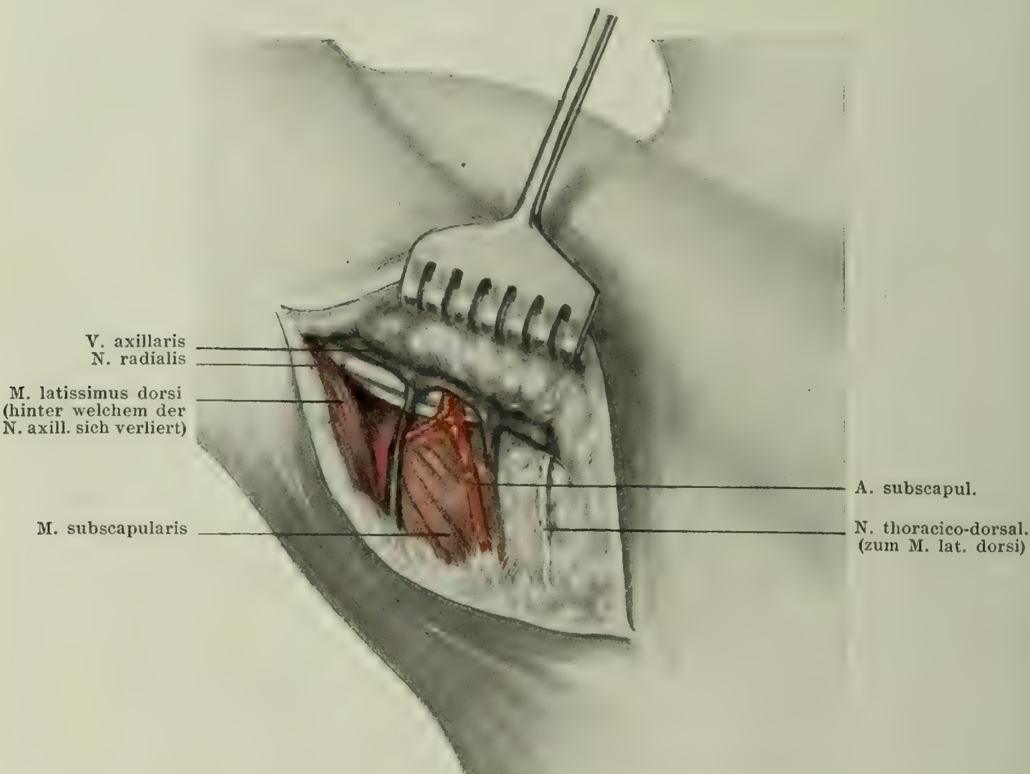


Fig. 418. Freilegung der A. subscapularis in der Achselhöhle.

Brust gelegt. Patient liegt auf der gesunden Seite. Nach Trennung der Haut, der derben Faszie zwischen M. deltoideus und triceps (Cap. longum) wird letzterer nach hinten, der Deltoideus mit tiefem Haken kräftig nach vorn verzogen. So gelangt man stumpf präparierend leicht auf das periostbedeckte Coll. chirurg. humeri, das man abtastet. Proximal in der Wunde fühlt und sieht man den Rand des schräg vorwärts zum Tub. majus ziehenden M. teres minor. Etwas abwärts von ihm tritt die Art. circ. hum. post., von hinten kommend, unter dem Trizeps hervor, begleitet von zwei Venen. Meist an ihrer oberen Seite (mehrere anatomische Atlanten lassen ihn auch distal von der Arterie verlaufen) liegt der ziemlich

ansehnliche Nerv. axillaris, der in den M. deltoideus eintritt. Der Hautast des Nerven (N. cut. brach. lateralis) biegt, nach hinten sich verästelnd, zur Haut um. Bei Stichverletzungen der A. circumfl. h. post. ist die Unterbindung in loco laesionis ratsam, da nach Unterbindung nahe dem Ursprung aus der A. axillaris Nachblutungen durch Vermittlung der Kollateralen mit der A. circumfl. scapulae zu erwarten sind (vgl. Fig. 417).

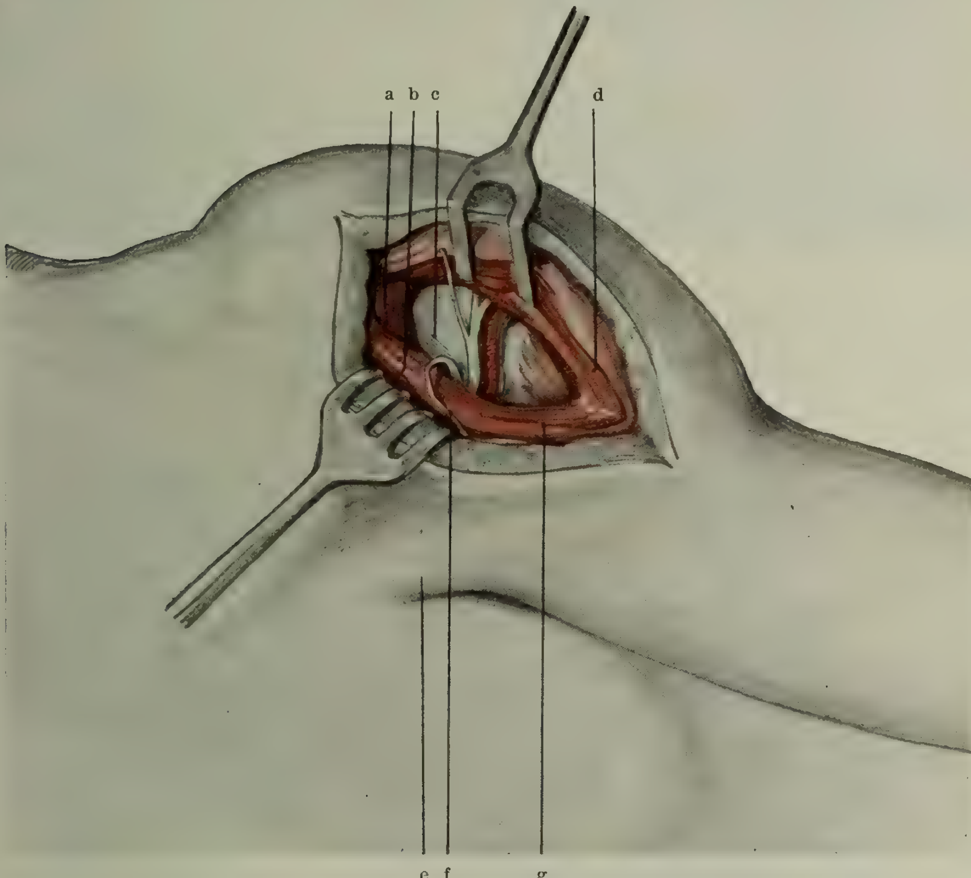


Fig. 419. Freilegung der A. circumflexa humeri posterior (nebst N. axillaris). Patient liegt auf der gesunden Seite. Arm etwas innenrotiert.

a) M. teres minor. b) Cap. long. tricip. c) Coll. hum. chirurg. d) M. deltoideus. e) Hintere Achselfalte. f) Hautast. g) Cap. long. tricip.

Freilegung der A. brachialis.

Anatomische Vorbemerkung. „Brachialis" heißt die Hauptarterie nach der Baseler anatomischen Nomenklatur vom Unterrande des M. pect. maj. ab bis zur Teilung am Vorderarm. Erstere Grenzlinie ist deutlich gezogen bei im Winkel von 45° abduziertem Arm. Der Verlauf der Arterie, deren Begleiter bis nahe zu ihrer Teilung der Nerv. medianus bleibt, ist ziemlich gerade bis etwa zum Beginn des unteren Drittels des Oberarmes. Von da ab wendet sie sich in flachem Bogen, ent-

sprechend dem medialen Bizepsrande gegen die Mitte der Ellenbeuge, unterhalb deren die Teilung in die A. ulnaris und radialis normaliter stattfindet. Der letzte Abschnitt des Stammes nahe der Ellenbeuge wird noch vielfach auch als „A. cubitalis“ bezeichnet, was vom praktisch-chirurgischen

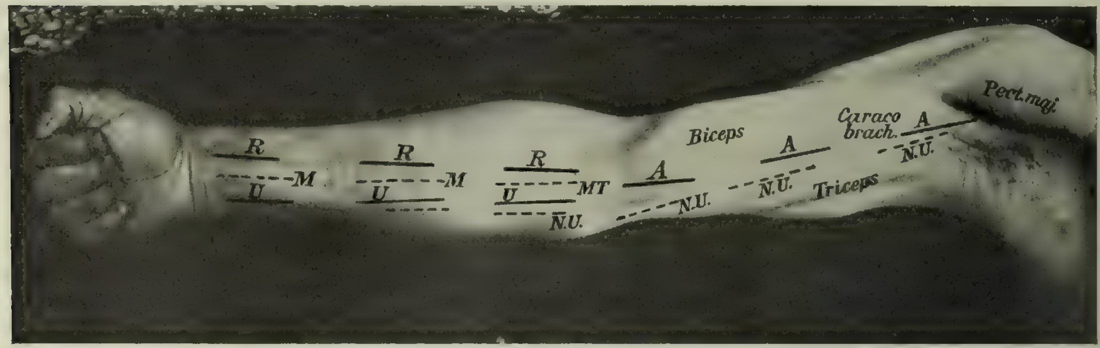


Fig. 420.
Schnittführung zur Freilegung der Arterien- und Nervenstämme am Vorderarm und Oberarm.
A. = A. brachialis. R. = A. radialis. U. = A. ulnaris. M.T. = N. medianus und Teilungstelle der A. brachialis. N.U. = N. ulnaris. M. = N. medianus.

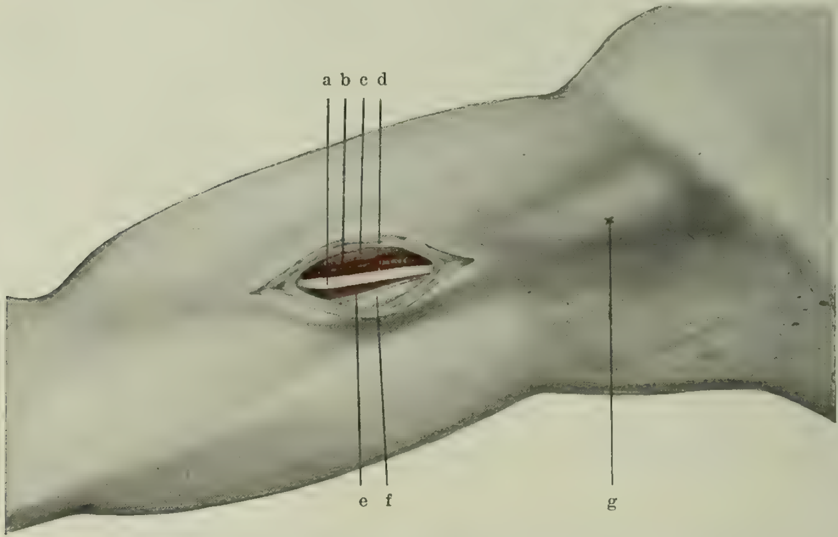


Fig. 421. Freilegung der A. brachialis in der Mitte des Oberarmes (im Sulcus bicipit. medialis).
a) N. median. b) A. brach. c) M. biceps. d) Fasc. brachii. e) N. cut. antebr. medial. f) N. ulnar. g) M. coracobrach.

Standpunkie aus empfehlenswert erscheint. Der N. medianus liegt vom Ausgang der Achselhöhle ab vor der Arterie, sie zum Teil deckend, kreuzt sie dann unter spitzem Winkel unterhalb der Mitte des Oberarms, wo er, allmählich an ihre mediale Seite tretend, sich weiterhin auch ein wenig von ihr entfernt. Im oberen Drittel der A. brachialis verläuft medial und hinten neben ihr der N. ulnaris,

der sich aber dann mit der A. collateral. ulnaris sup. von ihr entfernt in der Richtung nach der Hinterseite des Epikondylus hum. medialis hin, indem er zugleich subfaszial resp. in den oberflächlichen Lagen des Cap. mediale tricipitis hinter dem Sept. intermusc. mediale gelagert ist. Im ganzen Verlauf vom hinteren (medialen) Rande des M. coracobrachialis bis zur Mitte der Ellenbeuge liegen Arterie und N. medianus dicht unter der Fascia brachii, größtenteils im Sulc. bicipitalis medialis. Die Unterlage bilden oben bis zur Mitte das Cap. long. und mediale tricipitis, weiter abwärts der M. brachialis („br. internus"). Der Verlauf im unteren Teil ist bestimmt durch den medialen Kontur des Bizeps resp. seiner Sehne. Die Arterie liegt medial von der Sehne.

Die Freilegung der A. brachialis ist in ihrem ganzen Verlauf als sehr einfacher Eingriff möglich und gelegentlich an allen Abschnitten einmal geboten.

Ausführung (Mitte des Oberarmes; Fig. 421): Rückenlage des Kranken, Arm in stärkerer Abduktion und Supination gelagert. Hautschnitt von 4—6 cm. Hart am medialen Rande des M. biceps. Als Wegweiser dient auch der fast stets durch die Haut gut durchfühlbare zylindrische N. medianus. Man braucht nur die nicht dicke Fasc. brachialis in gleicher Richtung und Ausdehnung zu trennen, den medialen Rand des Bizeps stumpf freizumachen — das ist stets ratsam! — und an oder unter ihm den N. medianus etwas emporzuheben, um auch die Arterie hinter diesem — im unteren Abschnitt an seiner lateralen Seite — zu isolieren. Eine Verziehung des Bizeps lateralwärts ist kaum nötig. Die Arterie ist fast stets von zwei Venen (Vv. brachiales), die vielfach miteinander anastomosieren, begleitet, deren Dicke in den einzelnen Fällen recht verschieden ist. Alle drei Gebilde liegen in gemeinsamer, nur dünner Bindegewebsscheide, die auch Lymphstämme einschließt. Man beachte die Ven. basilica („mediana-bas."), welche gewöhnlich von der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Oberarmes ab (Hiatus basilicus) subfaszial proximalwärts verläuft, um in eine der Vv. brachiales zu münden. Der erwähnte Schnitt kann beliebig auf- oder abwärts verlängert eine entsprechend weitere Strecke

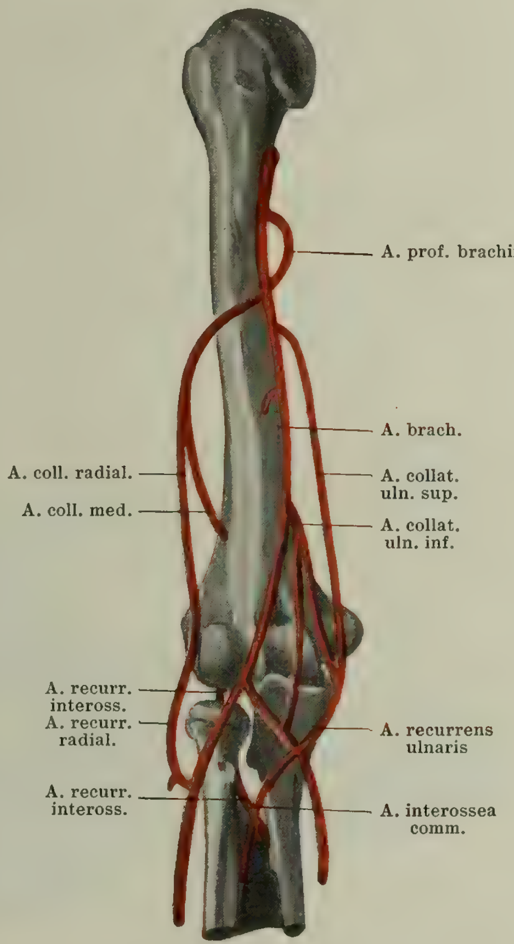


Fig. 422.
Darstellung der Arterienanastomosen in der Oberarm- und Ellbogengegend.
(Nach Corning, Lehrb. d. topogr. Anatomie.)

des Arterienstammes freilegen. Auf hohe Teilung im ganzen Verlauf muß man gefaßt sein, zuweilen geht auch die A. interossea comm. bereits oberhalb der Ellenbeuge aus der Brachialis ab.

Die Unterbindung der A. brachialis bietet, wenn unterhalb der A. prof. brachii vorgenommen, wegen der gut ausgebildeten Anastomosen (A. prof. brach., Aa. collat. uln. und radiales, recurr. interossea) kaum Gefahren hinsichtlich der Ernährung (vgl. Fig. 422). Ausgedehnte Hämatombildung des Oberarmes mit Gewebsquetschung kann aber auch da einmal eine Ausnahme bedingen. Es fehlt nicht an Belegen dafür in der Literatur.

Freilegung der A. brachialis in der Gegend der Ellenbeuge (A. cubitalis).

Auch diese Operation ist unter normalen örtlichen Verhältnissen eine sehr einfache, da die Arterie mit ihren zwei Venen hier noch dicht unter der — durch den

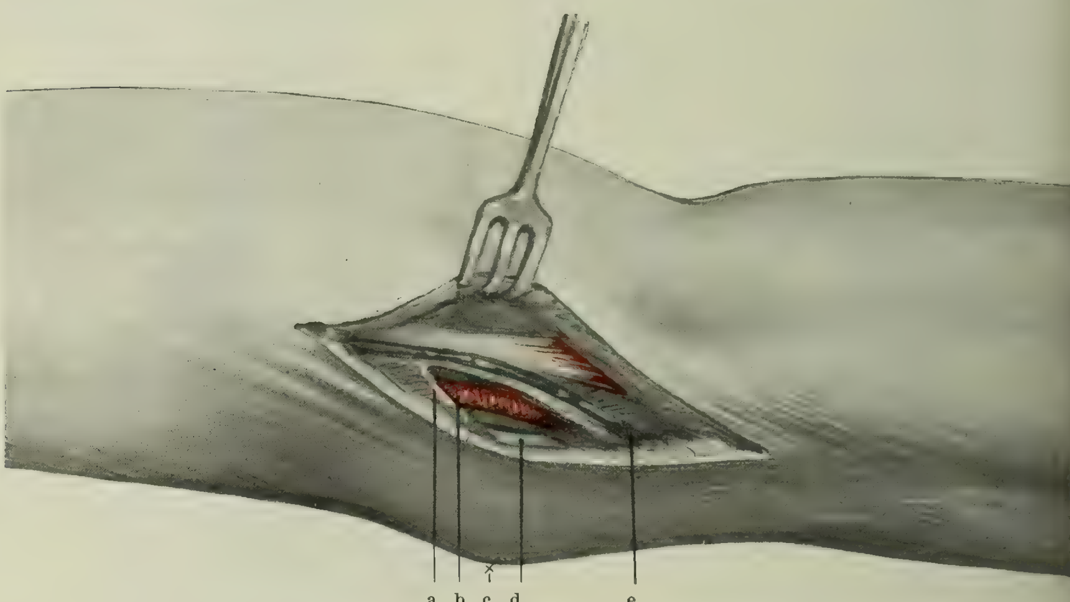


Fig. 423. Freilegung der A. brachialis in der Ellenbeuge (A. cubitalis). Die durch den Lacertus fibrosus verstärkte Faszie in der Richtung des Hautschnittes durchtrennt. Unter ihr die Arterie zwischen den Venen, ulnarwärts der N. medianus. Radialwärts die Bizepssehne mit der V. (mediana) basilica. Rechter Arm.

a) Fasc. brach. b) A. brachial. c) Epicond. med. d) N. median. e) V. basilic.

Lacertus fibrosus verstärkten — Faszie liegt. Als Orientierungslinie für den Schnitt dient die fühlbare Bizepssehne, die man sich durch Streck- und Beugebewegungen des Vorderarmes stets deutlich machen kann.

Ausführung (Fig. 420 und 423): 5—6 cm langer Schnitt, etwas schräg am Ende des Sulc. bicipit. medialis in der Richtung zur Mitte des Vorderarmes hin, $^1/_2$—1 cm medial von der Bizepssehne. Die Ven. basilica, die meist deutlich durch die Haut durchscheint, dient ebenfalls als Richtungslinie für den Schnitt, der ihr parallel läuft, sie wird möglichst geschont. Man kann zwischen Bizepssehne und der Ven. basil. einschneiden und letztere medial verziehen oder, falls sie dicht an der Bizepssehne liegt, medial von ihr und sie dann lateral verziehen. Wird die Vene verletzt, so ist ihre doppelte Unterbindung ohne Nachteil. Man orientiere sich nach dem Hautschnitt über den schräg von der Bizepssehne medial-distalwärts verlaufenden Faserzug des Lacertus fibrosus. Eventuell wird dieser deutlicher gemacht durch Entfernung des oft ihm anhaftenden Fettgewebes (stumpf abschaben!). Ist die Faszie mit dem Lazertus in Richtung und Ausdehnung des Hautschnittes scharf durchtrennt, so gelingt es leicht, die Arterie mit ihren beiden Begleitvenen aus der dünnen gemeinsamen Bindegewebshülle mittels Arterienhakens oder geschlossener Cooper-scher Schere emporzuheben und durch schiebende Bewegungen des Instrumentes zu isolieren. Der N. medianus liegt zirka 1 cm medial von den Gefäßen. Faßt man aus Versehen diesen, so muß man nach der Arterie mehr lateral, nach der Bizepssehne hin, suchen. Hohe Teilung, bei welcher man meist die A. radialis auf der Faszie findet, auch hoher Ursprung des M. pronator teres können Verlegenheit bereiten. Beide Anomalien kommen auch zusammen vor und erfordern wohl einmal zur Orientierung die Verlängerung der Inzision proximalwärts nach dem Sulcus bicip. medialis hin.

Von den Ästen der A. brachialis hat eigentlich nur, wenigstens hinsichtlich der Freilegung behufs Eingriffen in der Kontinuität, die A. profunda brachii ein besonderes Interesse, allenfalls auch noch die Begleitarterie des N. ulnaris am Oberarm: die A. collat. ulnaris superior (vgl. S. 487).

Anatomische Vorbemerkung. Ersterer, der stärkste und für die Kollateralfrage wichtige Ast der A. brachialis, der im wesentlichen die Begleitarterie des tiefgelegenen Nerv. radialis an der Hinter- und Außenseite des Armes darstellt, geht vom Hauptgefäß schon ziemlich hoch oben, etwa am Ende des oberen Viertels, mitunter noch höher, und zwar an der medialen Seite ab. Zwischen Cap. long. und mediale des M. triceps wendet sich die A. profunda an die hintere, dann laterale Seite des Humerus und verläuft dicht neben, und zwar vor dem N. radialis abwärts, dem Knochen dicht anliegend (Fig. 424). Bisweilen ist sie doppelt vorhanden. Ihre Zweige — A. collat. medialis zu den Bäuchen des M. triceps und die A. coll. radialis — laufen abwärts. Letztere stellt die Fortsetzung der A. profunda dar, liegt oberflächlich, dicht hinter dem Sept. intermusc. laterale und hilft das hintere Anastomosennetz der Kubitalgegend bilden, an welchem sich auch die Aa. recurrentes radiales von unten her beteiligen, sowie die Aa. collat. ulnares.

Freilegung der A. profunda brachii.

1. Im Anfangsteil. Dieser Eingriff fällt zusammen mit der Freilegung des N. ulnaris an der Grenze des oberen und zweiten Viertels des Oberarmes. Der 4—5 cm betragende Längsschnitt wird 1—1$^1/_2$ cm mehr nach hinten (bei supiniertem Arm medial) gelegt als der zur Freilegung der A. brachialis. Nach Trennung von

Haut und Faszie wird das Cap. mediale tricipitis an seinem vorderen Rande freigelegt, etwas nach hinten (tischwärts) verzogen, dann findet man stumpf suchend leicht den Stamm der A. profunda zwischen N. ulnaris nach vorn und N. radialis, der mehr nach hinten zu liegt.

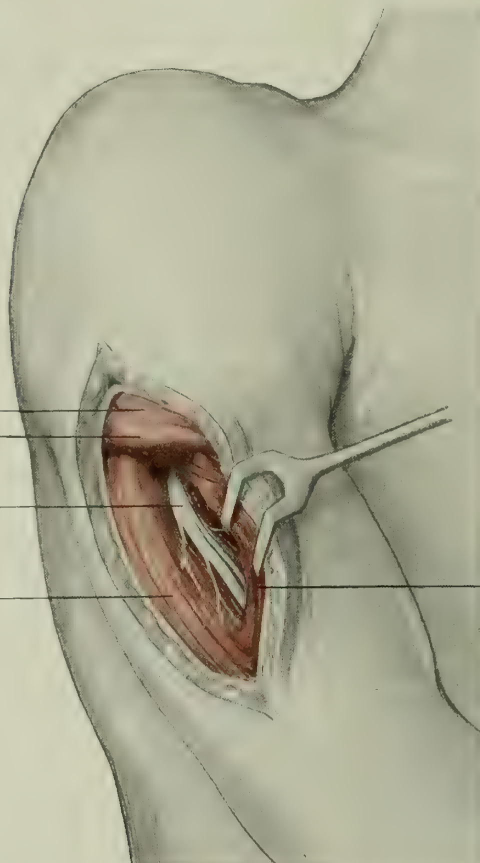


Fig. 424. Freilegung der A. profunda brachii im oberen Abschnitt des Oberarmes. Letzterer stark innenrotiert. M. deltoideus nach oben vorn, Cap. laterale tric. nach vorn verzogen. Die Arterie vor dem N. radial. freigelegt.

2. Im hinteren Gebiete des Oberarmes (im Sulc. N. radialis). Fig. 424.

Der Schnitt wird am besten gleich größer angelegt, 10 cm lang, da kaum je Anlaß vorliegt, die Arterie (meist handelt es sich zugleich um den N. radialis) nur auf eine kleine Strecke freizulegen. Das Muskelinterstitium, in welches man einzudringen hat, ist das zwischen Caput lat. tricip. nach vorn und Cap. long. tr. nach hinten, zwischen denen man hoch oben eine dreieckige Grube — hinter und unter dem Deltoideusrand — meist gut durch die Haut palpieren kann. Der Verlauf der A. prof. wie des N. radialis entspricht einer langen Spirale, die oben etwa vom

Ansatz der hinteren Achselfalte an den Arm zum lateralen Rande der Bizepssehne hinzieht. Man gebe daher dem Schnitt (durch Haut und Fasc. brachii) die Richtung vom vorderen, ebenfalls meist durchfühlbaren Rande des Cap. long. tricipitis zum Radialrande des Olekranon hin. Man dringt stumpf zwischen den genannten Köpfen des Trizeps tief auf den Humerus, indem man den Hinterrand des Deltoideus etwas nach oben vorn verzieht (Fig. 424). So gelingt es, einen großen Abschnitt der A. profunda mit der nötigen Übersicht über den N. radialis und seine hohen Muskeläste (für den Trizeps) freizulegen. Für die A. profunda kommt fast nur die Unterbindung oder die Freilegung zwecks Schonung in Frage, beides im ganzen selten. Die Unterbindung ist ohne Bedenken hinsichtlich der Zirkulation und wird am besten in loco laesionis gemacht, natürlich doppelt.

Kocher rät, den Schnitt als Längsschnitt in einer Linie, die von der Spitze des Olekranon zu einem Punkte 2 cm hinter dem hinteren Deltoideusrand gezogen wird, zu legen, und ihn dicht unterhalb der Höhe des unteren Latissimusrandes beginnen zu lassen. Diese Schnittkonstruktion dürfte besonders bei fettreichen Individuen am Platze sein. Etwa vom oberen Ursprungsende des M. brachio-radialis ab liegt die Fortsetzung des Stammes der A. prof. — A. coll. radialis (Ram. dorsalis) — hinter dem N. radialis, in der Richtung auf den Epikondylus lateralis hin, aber hinter dem Sept. intermusc. laterale.

Sie liegt hier ziemlich oberflächlich, hat aber kaum ein operatives Interesse. Der schwächere, volare Ast bleibt Begleiter des N. radialis und geht mit ihm durch das Sept. intermusc. lat. an die radiale Vorderseite des Oberarmes. Dieser Ast behält seine Lage dicht vor dem Nerven bis zur Ellenbeuge bei (vgl. Fig. 440, S. 491).

Etwas unterhalb jener Durchtrittsstelle durch das Sept. intermusc. lat. tritt — oberflächlicher — am Rande des M. brachialis, also nach vorn vom Septum, der N. cut. antebrach. dorsalis als Ast des N. radialis hervor. Noch etwas weiter abwärts und medial kommt am lateralen Bizepsrande der N. cutan. antebrach. lateralis (Ende des musculo-cutaneus) an die Oberfläche.

Freilegung der Teilungsstelle der Art. brachialis (cubitalis) im obersten Abschnitt des Vorderarmes.

Zugleich Freilegung der Ursprünge der Aa. radialis, ulnaris und interossea (Fig. 425).

Lagerung des Armes in Supination auf einem Armtisch oder neben dem Thorax. Längsschnitt mindestens 6—8 cm lang, genau in der Mitte an der Volarseite des Vorderarmes, beginnend oben am medialen Rande der Bizepssehne. Die Ven. mediana wird zur Seite gezogen, eventuell ein Ast unterbunden. Die Fasc. superfic. wird in der Ausdehnung des Hautschnittes bis zum Lacertus fibrosus hinauf getrennt. Das freizulegende Gefäßgebiet wird nun mit Ausnahme des obersten Abschnittes verdeckt durch die schräg vom Epikondyl. medial. nach lateral zum Radius ziehenden Bäuche (superfic. und profundus) des M. pronator teres. Durchschneidung dieses Muskels, wie sie wohl angeraten wird (Kocher), gibt ja sicheren Zugang zu den genannten Arterien. Man kommt aber auch ohne diese oder doch

nur mit einer leichten Einkerbung des lateralen Randteiles des Pron. teres aus. Derselbe läßt sich nebst den oberflächlichen Flexoren (Fl. carp. rad. und digitor. sublim.) bei mäßig flektiertem Arm mit tiefem Haken unschwer so weit medial verziehen,

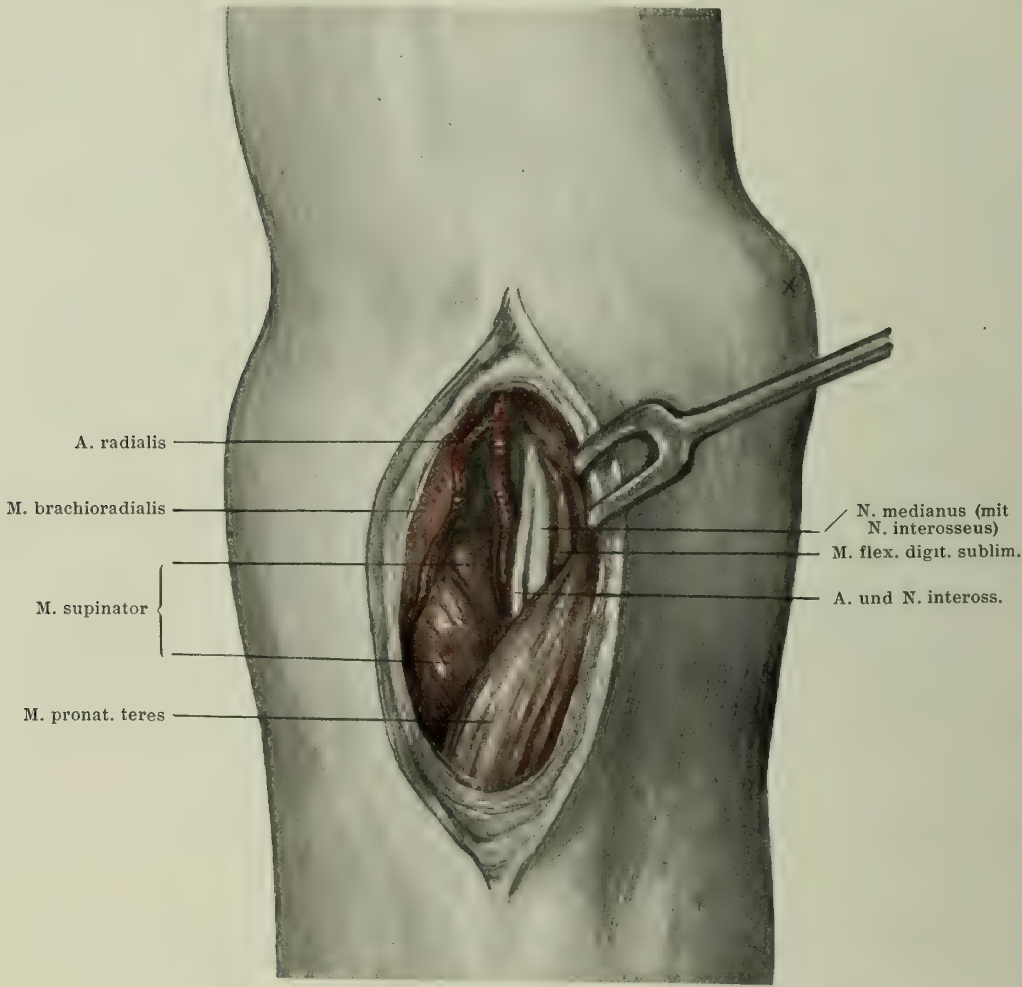


Fig. 425. Freilegung der Teilungsstelle der A. brachialis (cubitalis) im oberen Abschnitt des Vorderarmes. M. pronator teres stark ulnarwärts, M. brachioradialis radialwärts verzogen. Die A. ulnaris (in der Mittellinie), nur ein Stück weit sichtbar, wendet sich hinter dem N. medianus ulnarwärts. M. pronator teres nicht eingeschnitten, nur stumpf freigelegt und stark ulnarwärts gezogen. (Leichenoperation.)

daß man ohne wesentliche Störung seiner Kontinuität, nach Längsspaltung des sehnigen Caput radiale des oberflächlichen Fingerbeugers, dann stumpf arbeitend, das in Rede stehende Gefäßgebiet mit dem darüber verlaufenden N. medianus und N. interosseus genügend freilegen kann (vgl. Fig. 425). Selbstredend muß der

mediale Rand des M. brachioradialis zuvor lateral verzogen werden. Er weicht aber auch schon nach Trennung der Vorderarmfaszie von selber ein Stück weit radialwärts. Die Operation ist im Sinne einer Gefäßoperation nur sehr selten indiziert, hat aber Bedeutung für die hohe Medianusfreilegung und zur eventuellen Schonung der sämtlichen Gebilde bei tiefen Phlegmonen in dieser Gegend. Durch rein stumpfe Präparation kann man auch leicht von dem erwähnten Schnitte aus neben dem Stamm des N. radialis die A. recurrens radialis freilegen. Sie liegt dicht an der lateralen Seite der Bizepssehne, zwischen dieser und dem Ram. prof. Nerv. radialis, diesen proximalwärts kreuzend, was bei Blutungen aus der Tiefe wohl einmal zu berücksichtigen ist.

Freilegung der A. radialis am Vorderarm.

Diese Operation ist ohne Schwierigkeit möglich im ganzen Verlauf des Gefäßes bis zum Handgelenk. Eine Linie von dem leicht fühlbaren medialen Rande der Bizepssehne in der Ellenbeuge entlang der ulnaren Seite des Radius bis auf den Knochenvorsprung an der Basis des Daumenballens (Os multangulum majus) entspricht dem Verlauf der Arterie, die von zwei dünnen Venen begleitet und im Gegensatz zur A. ulnaris nur im mittleren Drittel von einem Nerven (Ram. superfic. Nerv. radialis) begleitet ist. Eine ziemlich zutreffende Orientierungsregel, wenigstens für die obere Hälfte des Vorderarmes, ist auch die, daß man in Gedanken die volare Fläche desselben in drei gleiche Abschnitte zerlegt und den Längsschnitt an der Grenze vom radialen und mittleren Drittel anlegt. In der unteren Hälfte des Vorderarmes ist die Operation wesentlich einfacher, da hier die Arterie nur von dem oberflächlichen Blatt der Vorderarmfaszie bedeckt ist, während sie in etwas mehr als einem Drittel ihrer Länge von der Ellenbeuge ab vom medialen Rande des M. brachioradialis bedeckt ist. Am Ende der Bizepssehne, auf welcher der Anfangsteil der Arterie verläuft, wendet sich lateral aufwärts ihr stärkster Ast, die A. recurrens radialis. Weiter distal liegt die Arterie auf dem M. supinator (s. brevis) etwa an der Stelle, wo der motorische Ast des N. radialis diesen Muskel durchbohrt. Noch weiter distal verläuft die Radialis eine Strecke weit auf der Endsehne des M. pronat. teres, endlich auf dem radialen Abschnitt des Flex. pollicis longus, während im untersten Abschnitt hinter ihr die queren Fasern des M. pronat. quadratus getroffen werden.

Ausführung. 1. Oberhalb der Mitte (Fig. 426) Längsschnitt von 5—6 cm durch Haut und Fascia antebrach. an der Grenze zwischen M. brachioradialis (lateral) und Flex. carp. rad. (medial). Man suche nun den Muskelrand des Brachioradialis und lege ihn frei, verziehe ihn radialwärts. Der gemeinsame Bauch der oberflächlichen Beuger, deren Fasern etwas schräg radial abwärts ziehen, braucht nur wenig ulnalwärts verzogen zu werden. Stumpfes Vordringen mit geschlossener Cooperscher Schere! Nun sieht man durch das dünne, tiefe (quergefaserte) Faszien-

blatt die Arterie oft schon durchschimmern. Nach Spaltung desselben ist die Isolierung der Arterie von ihren beiden Begleitvenen leicht.

Radialwärts auf dem M. supinator, am Ulnarrande des M. ext. carp. radialis longus verläuft — im mittleren Drittel des Vorderarmes dicht neben der Arterie —

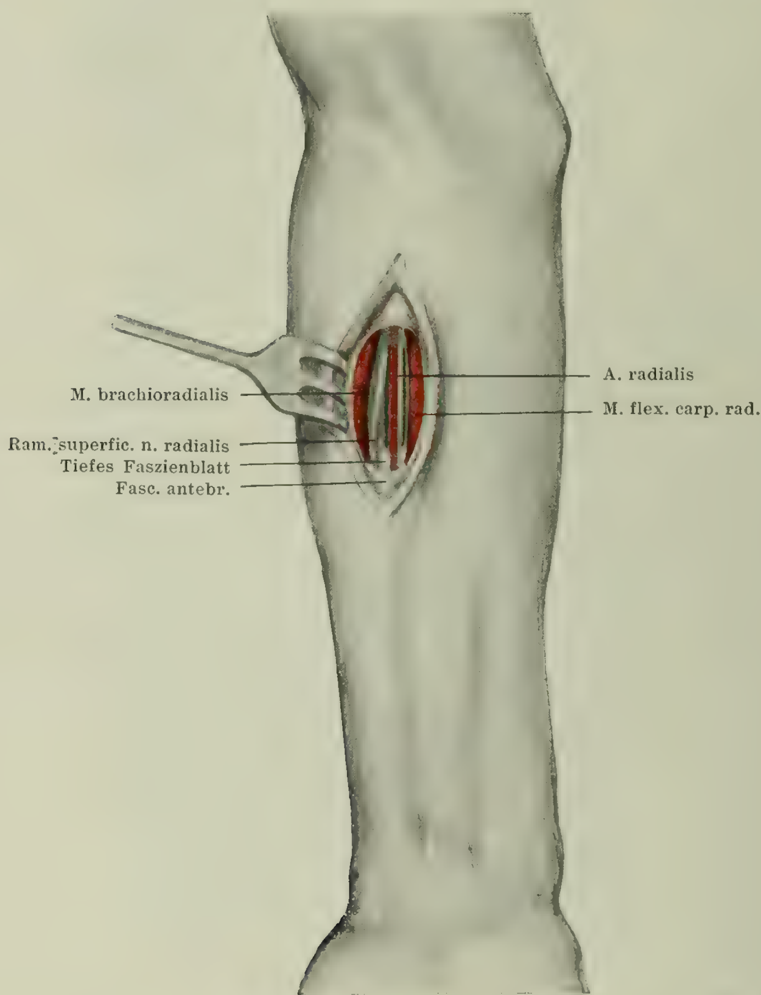


Fig. 426. Freilegung der A. radialis oberhalb der Mitte des Vorderarmes. Arterie von zwei Venen begleitet unter dem dünnen tiefen Faszienblatt isoliert.

der Ram. superfic. des N. radialis (Hautast), der sich dann allmählich dorsalwärts zwischen M. brachiobrachialis und Ext. carp. rad. longus zur Oberfläche wendet.

2. In der Mitte des Vorderarmes. Hier ist die Freilegung der A. radialis eine einfache Operation. Man schneidet am ulnaren Rande des M. brachioradialis Haut und Faszie ein (5—6 cm). Die Auffindung erfolgt leicht auf stumpfem Wege.

3. Im unteren Drittel des Vorderarmes (Fig. 427). Schnitt von 3—5 cm in der Mitte zwischen der gut fühlbaren breiten Sehne des M. flex. carp. radialis resp. ihrem radialen Rande und der ulnaren Fläche des Radius. Diese Orientierungslinie ist sicherer als die öfter angegebene Sehne des M. brachioradialis, da diese kaum fühlbar ist. Nach Durchtrennung der Haut und der nur dünnen Fasc. superfic. liegt die Arterie zwischen ihren beiden, meist nur dünnen Venen sogleich zutage.

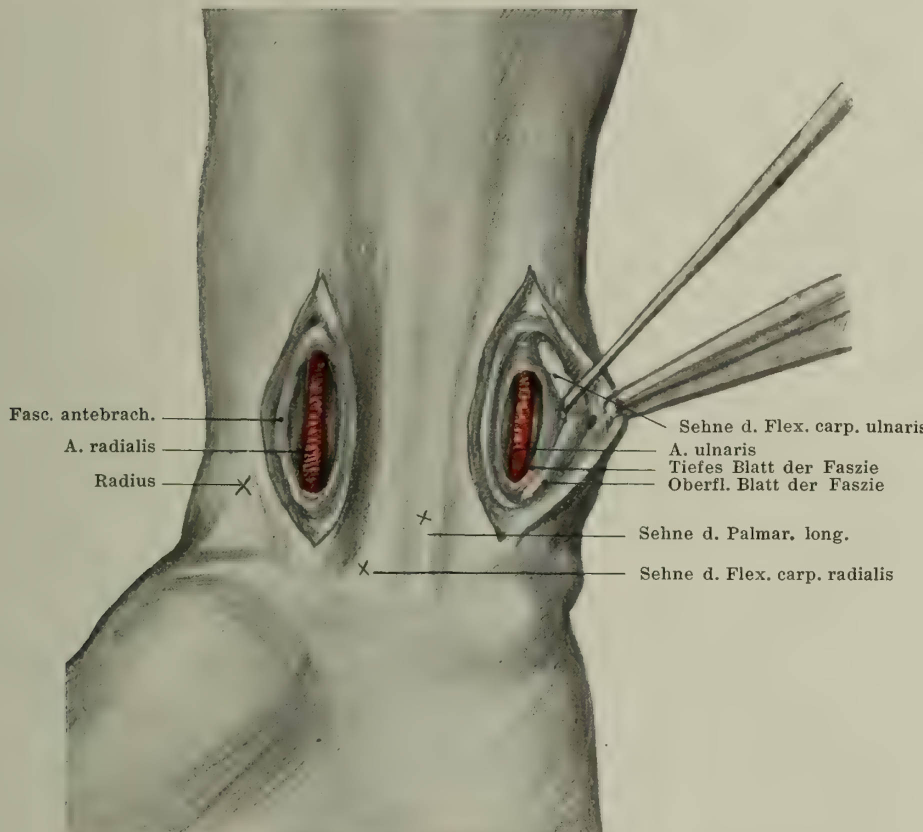


Fig. 427. Freilegung der Aa. radialis und ulnaris oberhalb des Handgelenkes (letztere noch von einem zweiten Faszienblatt bedeckt) auf größere Strecke isoliert. N. ulnaris nicht sichtbar, liegt etwas mehr ulnarwärts. Beide Arterienstämme radial und ulnar von einer Vene begleitet.

Freilegung der A. ulnaris.

Dieselbe tritt (vgl. auch Fig. 425) gleich nach ihrem Ursprung unterhalb der Ellenbeuge schräg ab- und ulnarwärts, liegt durchweg tiefer als die A. radialis und hat vom Ende des oberen Drittels des Vorderarmes ab den N. ulnaris stets an ihrer ulnaren Seite, indem sie sich diesem je mehr distal um so mehr nähert. Die Freilegung der A. ulnaris (und des Nerven) in der oberen Hälfte ist wegen der

tiefen Lage dieser Gebilde, mehrfacher Muskeläste und oft zahlreicher feinen Venenanastomosen wesentlich schwieriger als die der A. radialis in gleicher Höhe. Man halte sich beim Aufsuchen stets nahe der Ulna und bedenke, daß die Arterie zwischen oberflächlichen Beugern und dem Flex. digit. profundus, also auf letzterem

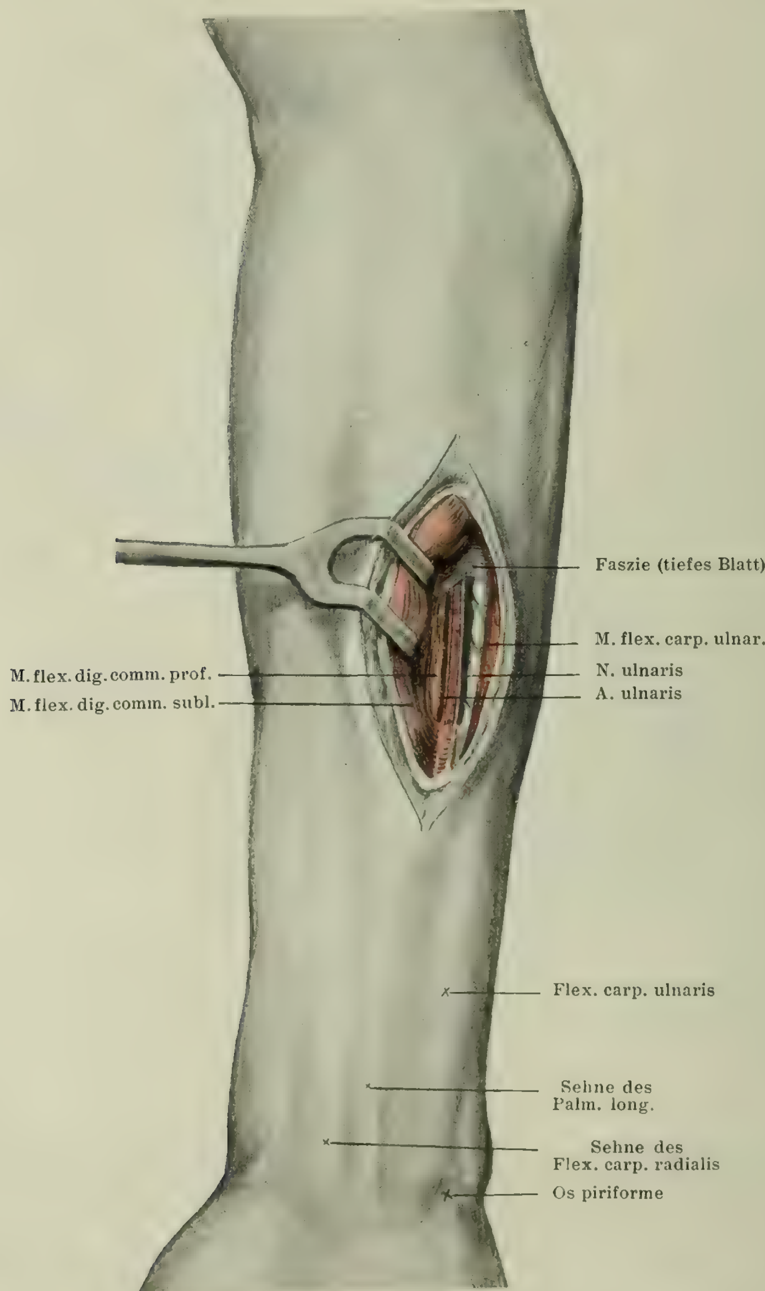


Fig. 428. Freilegung der A. ulnaris in der Mitte des Vorderarmes.

liegt. Wenn auch das Aufsuchen in der oberen Hälfte im ganzen selten geboten ist, so weist doch die Literatur eine Anzahl Fälle auf — meist traumatische Aneurysmen —, wo ihre Freilegung notwendig wurde. Hier bewährt sich der große Schnitt, der ergiebige Verziehung des gemeinsamen Bauches der oberflächlichen Flexoren gestattet.

1. Hohe Ulnarisfreilegung. Zur Anlegung des Schnittes in der oberen Hälfte des Vorderarmes halte man sich an eine Linie, welche von der Basis des Epikondylus medial. herab nach dem Radialrand des gut fühlbaren Os pisiforme gezogen wird (vgl. Fig. 420). Kommt man nach dem 6—7 cm langen Hautschnitt in Kollision mit der Vena basilica, so wird sie zur Seite gezogen oder unterbunden. Ehe man die Faszie trennt, suche man nach dem schmalen weißen oder gelben Interstitium zwischen Flex. carp. ulnaris (dicht an der Ulna) und dem gemeinsamen Bauch der oberflächlichen Fingerbeuger. Hier dringt man nach Faszienspaltung schräg radialwärts, nur stumpf suchend, in die Tiefe unter Schonung mehrfacher hoch oben abgehender und schräg abwärts verlaufender Muskeläste des N. ulnaris. Je höher oben, um so stärker muß man die oberflächliche Flexorengruppe radialwärts verziehen. Trifft man zunächst auf den N. ulnaris, so suche man mehr radialwärts (aber nicht in die Tiefe dringend!) nach der Arterie.

In der Gegend der Vorderarmmitte mobilisiere man den Bauch der oberflächlichen Flexorenlage genügend, hebe ihn empor, um sich zu orientieren. Die Technik muß im Ernstfalle von der an der Leiche geübten etwas abweichen, zumal bei frischen Verletzungen mit Hämatombildungen oder bei Aneurysmen, wo die Freilegung eine ergiebigere sein muß. Ausführung (Fig. 428): 6—7 cm langer Schnitt am radialen Rande des M. flex. carp. ulnaris (entsprechend der Linie vom Radialrande des Erbsenbeines zur Basis epicondyl. medial. hum.). Haut und Faszie durchtrennen. Eindringen zwischen Flex. carp. ulnaris (ulnar) und oberflächlichen Fingerbeugern, die radial zu verziehen sind. Bedeckt vom tiefen, quergefaserten Faszienblatt liegt die Arterie zwischen zwei Venen auf dem tiefen Fingerbeuger, ulnarwärts neben ihr der dicke N. ulnaris.

2. Im unteren Abschnitt des Vorderarmes bis zum Handgelenk (Fig. 427). Im unteren Drittel des Vorderarmes ist die Freilegung der A. ulnaris wieder wesentlich einfacher. Man mache den Schnitt gerade aufwärts, vom Radialrande des Os pisiforme beginnend, je nach der Indikation 3—6 cm lang. Der Schnitt dringt längs dem Radialrand der Sehne des Flex. carp. ulnaris (der nächsten Sehne neben der Ulna) durch Haut und oberflächliche Faszie. Die Sehne des Flexor carpi ulnaris liegt nun frei (ulnalwärts), unter ihr das dünne tiefe Faszienblatt, nach dessen Trennung die A. ulnaris mit ihren beiden Venen zwischen der Sehne des Flex. digit. sublim. und Fl. carp. uln. leicht gefunden wird. Oft liegt sie in einer dickeren Fettschicht und von Fettgewebe zunächst verdeckt. Der hier noch ziemlich starke N. ulnaris kann unter der Sehne des Flexor carpi ulnaris mit stumpfem Häkchen (Schielhaken) zur Orientierung hervorgezogen werden. Die

Sehnen des oberflächlichen Fingerbeugers brauchen gar nicht zum Vorschein zu kommen. Hat man sich verirrt, so mache man Beuge- und Streckbewegungen der Finger, um ihre Flexorsehnen zu erkennen, sie liegen radial vor der Art. ulnaris.

Nicht selten findet sich bei queren Schnittverletzungen in der Gegend des Handgelenkes Anlaß, die Art. radialis und ulnaris aufzusuchen behufs doppelter Unterbindung. Über die Lage der beiden Gefäßstämme im Verhältnis zu den benachbarten Nervenstämmen und Sehnen gibt die Fig. 442, S. 595 Aufschluß.

Freilegung der beiden Arterienstämme im Gebiete der Hand.

Hier hat vor allem praktisch-operative Bedeutung die Freilegung des Arcus volaris sublimis unter der Aponeurosis palmaris der Hohlhand (Fig. 429—431).

Anatomische Vorbemerkung: Der Arcus sublimis ist das bogenförmige Ende des Stammes der A. ulnaris. Diese tritt radial neben dem Os pisiforme, den N. ulnaris an ihrer ulnaren Seite, auf dem Lig. carp. transversum (N. medianus und Beugesehnen liegen unter diesem) etwa dem Ulnarrande des vierten Fingers entsprechend distalwärts zur Hohlhand, bedeckt von dem quer zum Kleinfingerballen ziehenden platten Musc. palmaris brevis. Der Arcus beginnt etwa am distalen Ende des Lig. carp. transversum, d. i. knapp $^1/_2$ cm proximal von der mittleren Handfurche. Hier entspringt ulnar- und distalwärtslaufend die A. digitalis volaris für den Ulnarrand des fünften Fingers. Von der Basis des Daumenballens her gelangt zum Arcus sublimis, ihn vervollständigend, der fast immer viel schwächere radiale Stamm aus der A. radialis (Ram. superficialis der A. rad.). Der oberflächliche Hohlhandbogen verläuft, annähernd der Mitte der Metakarpen entsprechend, in distal konvexem, radial ansteigendem Bogen, in Fettgewebe eingebettet, welches sich zwischen der Palmaraponeurose und der gemeinsamen Flexorscheide befindet. Regelmäßig entspringen auf der distalen Seite des Arcus sublimis drei Aa. digitales volares communes und ziehen zu den Interdigitalfalten hin, um sich dicht proximal von diesen in die Aa. digit. vol. propriae für je zwei benachbarte Fingerseiten zu teilen.

Den oberflächlichen Hohlhandbogen freizulegen und doppelt zu unterbinden, ist nicht oft Gelegenheit gegeben. Der Eingriff ist, wenn nicht starke subfasziale Hämatombildung oder Eiterung besteht, einfach, besonders in Blutleere. Diese ist daher stets ratsam, zumal auch zur Schonung der Fingernerven, deren Schädigung doch recht unangenehme Störungen der Sensibilität bedingen kann. Die Blutleere kann ohne Schaden auch bei akuter Phlegmone angewandt werden.

Für die Freilegung des Arcus sublimis sind mehrfache Ratschläge hinsichtlich der Schnittführung gegeben worden. Letztere richtet sich nach der Indikation. Handelt es sich um Tumoren, Aneurysmen, so bedarf es eines größeren Schnittes, eventuell sogar der Bildung von Hautlappen oder Hautfaszienlappen, um das nötige Übersichtsbild zu erhalten. Zu diesem Behuf sind zwei Schnitte, die nach den vorhandenen Hautfalten konstruiert werden, durchaus zweckmäßig und zwar: 1. Schnitt in der sogenannten mittleren Hohlhandfalte, welche schräg von der Mitte des zweiten Metakarpusgebiets zur Basis des Metakarpus V hinzieht; 2. Schnitt senkrecht oder schief zu diesem bis zur Verbindung der Basen des Daumen- und

Kleinfingerballens, also T-Schnitt[1]). Die so zu bildenden Winkellappen werden ulnar und radial nebst der darunterliegenden Aponeurosis palmaris abgelöst und umgeschlagen. So wird das ganze Arkusgebiet übersichtlich frei.

Handelt es sich bloß um Freilegung des Arc. superfic. behufs Unterbindung (stets doppelt!), so hat man die Wahl zwischen der schon alten Methode des queren oder schrägen resp. bogenförmigen Schnittes in der Vola manus oder eines Längsschnittes in der ulnaren Hälfte des Handtellers (Kocher).

In Fig. 429 sind die gebräuchlichen Schnittführungen angegeben. Jede derselben führt zum Ziel, wenn man nur die Wundränder gegebenenfalls genügend verzieht. Das ist wünschenswert, damit man sich auch über die Lage der Aa. digitales orientieren kann. Der quere, schräge oder bogenförmige Hautschnitt haben, wenn sie vom ulnaren Rande des II. bis zum radialen des V. Metakarpus reichen, den Vorzug, den Arkus in seiner ganzen Länge freizulegen, den Nachteil, daß dabei Hautnerven durchschnitten werden. Der Längsschnitt (Kocher) im Gebiet des IV. Metakarpus legt nur den Anfangsteil des Arkus in beschränkter Ausdehnung frei, schont aber in zweckmäßiger Weise die Hautnerven der Hohlhand. Letztere Methode (Fig. 430) wird so ausgeführt, daß man einen Hautschnitt von der Verbindung des Daumen- und Kleinfingerballens in der Richtung auf den vierten Finger zu anlegt (etwa bis zur mittleren Hohlhandfurche). Trennung der Aponeurosis palmaris in gleicher Ausdehnung. Auf und in Fettgewebe gelagert erscheint sogleich der Anfangsteil des Arkus, kenntlich an der rechtwinklig abgehenden Art. digit. comm. III, Nerven und Sehnen der Fingerbeuger unter ihm.

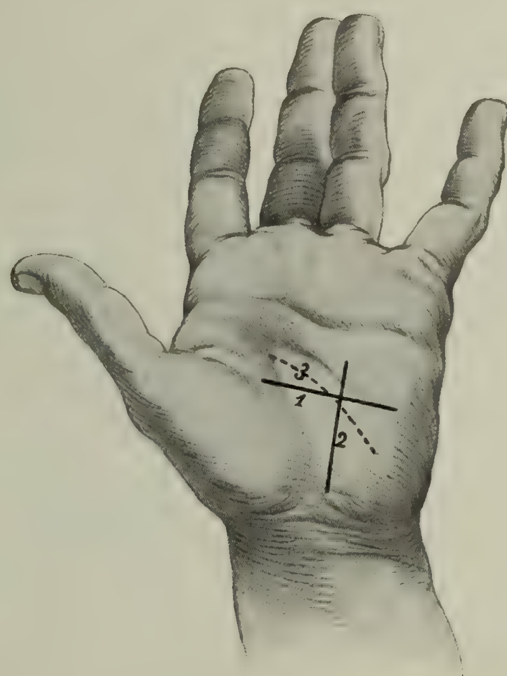


Fig. 429. Schnittführungen zur Freilegung des Arcus volaris sublimis.
1. Querschnitt. 2. Nach Kocher.
3. Nach Bourgery-Böckel.

Am häufigsten angewandt wurde die „Schnittführung nach Böckel“ (1862): Bei abduziertem Daumen — so weit, daß der ulnare Rand desselben der mittleren Hohlhandfurche parallel läuft —, zieht man in der Verlängerung dieses Randes eine Linie nach dem Kleinfingerballen hin. In der Mitte zwischen dieser Linie und der mittleren Hohlhandfurche und parallel mit letzterer wird der Schnitt

[1]) Vgl. auch Fig. 561, S. 657.

geführt 1. durch Haut, 2. durch die Aponeurosis palmaris, je nach Indikation 3—5 cm lang). Diese Schnittlinie entspricht annähernd dem Verlauf des Arcus sublimis. Derselbe liegt fast stets auf einer dickeren Schicht Fettgewebe, welches ihn von den darunterliegenden Sehnen, Nerven resp. dem Schleimbeutel der Flexoren trennt, auch öfter bedeckt von Fett. Er ist kenntlich besonders an den rechtwinklig abgehenden gemeinsamen Fingerarterien und begleitet von zwei kleinen Venen (Fig. 431 b).



Fig. 430. Freilegung des Arcus palmar. superficialis mittels Längsschnitt nach Kocher. Aponeur. palmar. längs gespalten. Der Anfangsteil des Arcus mit der A. digit. comm. IV liegt frei. Unter der Arterie ein N. digit. comm. (aus dem N. ulnaris) sichtbar.

P. Vogt hat den Schnitt bogenförmig und parallel der distalen Begrenzung des Daumenballens zu legen geraten: Man teilt diese Daumenballenbegrenzung in drei Drittel und läßt an der Grenze von radialem und mittlerem Drittel den Schnitt beginnen und bogenförmig nach der Gegend des Erbsenbeines verlaufen.

Auch der rein quere Schnitt, der in der Verlängerung der ulnaren Daumenfläche bei starker Abduktion des Daumens nach dem Metakarpus V hingeführt wird, erscheint nicht unzweckmäßig, jedenfalls ausreichend, da die quer eingeschnittene Aponeurosis palmaris schon von selber klafft und so das Aufsuchen des Arcus gestattet. Ihre Ränder lassen sich auch mit scharfen Haken leicht genügend verschieben. (Vgl. Fig. 431 b.)

Sehr erheblich können die Schwierigkeiten der Arkusauffindung werden bei stärkeren Hämatombildungen oder in granulierendem Gewebe bei Eiterung, so daß man in solchen Fällen doch einmal gezwungen sein kann, zu der seit lange als unzuverlässig erkannten Methode der Unterbindung der Aa. radialis und ulnaris in der Handgelenksgegend seine Zuflucht zu nehmen, eventuell die A. brachialis zu unterbinden. Obwohl die Technik dieser letzteren Operationen einfacher, gebührt, wo immer möglich, der doppelten Unterbindung des Arcus in loco laesionis der Vorzug. Es ist eine längst bekannte Tatsache, daß durch die Anastomosen einmal zwischen Arc. subl. und prof., sodann mit der A. interossea und rückläufig

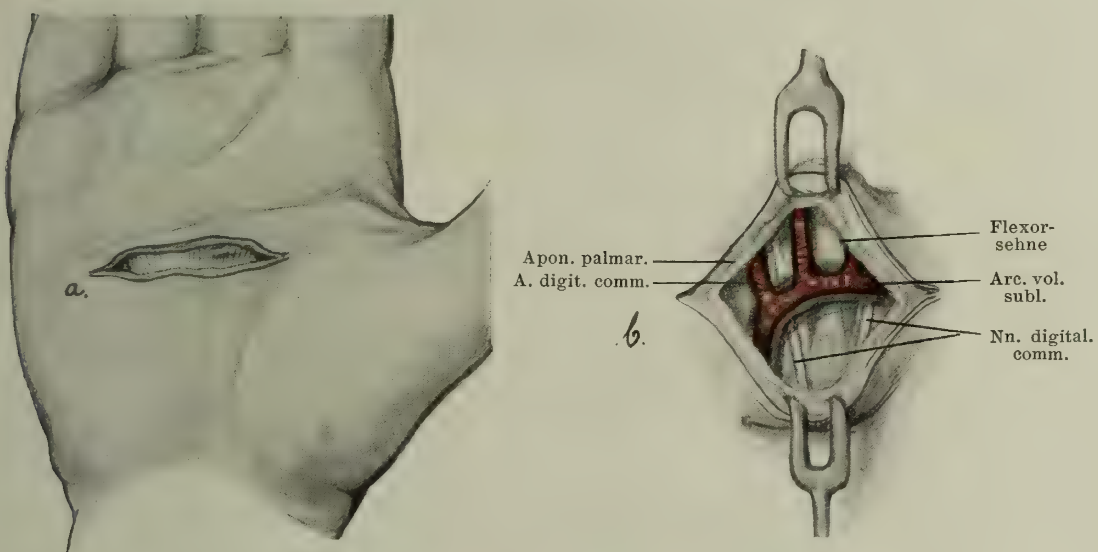


Fig. 431. Freilegung des Arcus volaris sublimis.
a) Querer Schnitt. Die Aponeurosis palmaris ist freigelegt und an der Radialseite eingeschnitten.
b) Die Mitte der Wundränder ist nach Trennung der Palmaraponeurose proximal- und distalwärts stark verzogen, wodurch der größere Teil des Arcus sublimis von zwei Arterien begleitet, ferner drei Aa. digital. communes freigelegt sind. Hinter dem Arkus liegen die Fingerbeugesehnen und die Nn. digital. communes.

auch durch die Arteriennetze der Fingerkuppen Blutungsrezidive einsetzen können. Als unterstützendes Moment bei Blutungen des Arkus sind auch heute noch die Kompression des Handtellers mit Gazebäuschen, Hochlagerung der Extremität und methodische Stammkompression einmal von Wert und helfen die hohe Brachialisunterbindung im Einzelfalle wohl umgehen. Übrigens haben die früher so gefürchteten Arkusblutungen viel von ihren Schrecken verloren, seit die breite Freilegung der Hohlhandweichteile in Blutleere einen Platz in der operativen Technik gefunden hat. Bei unsicheren Verhältnissen hinsichtlich der Blutungsquelle (Arc. subl. oder prof. oder beide?) zögere man daher nicht mit der Anbringung von Hilfsschnitten (Türflügelschnitt, Kreuzschnitt), wie eingangs erwähnt.

Freilegung der A. radialis im radialen Gebiete des Handrückens.

Der Stamm der A. radialis (Ram. profundus) wendet sich in der Gegend des Proc. styloideus radii radial-dorsalwärts, liegt dabei zunächst eine kleine Strecke weit dicht auf der Gelenkkapsel des Handgelenkes, geht dann unter den Sehnen

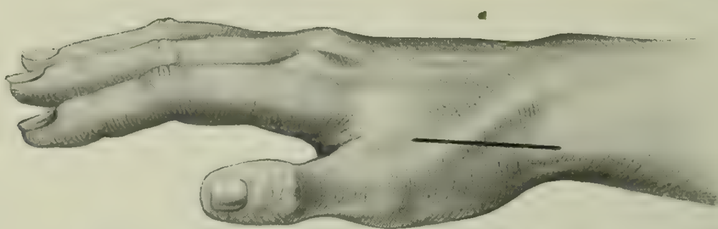


Fig. 432. Schnittführung zur Freilegung der A. radialis in der Tabatière und an der Eintrittsstelle ins Spatium interosseum I.

des Abductor poll. longus (radiale Begrenzung der „Tabatière"), dann im Grunde der Tabatière unter den Sehnen des Extensor poll. brevis (am radialen Rande) und des Ext. poll. longus (mehr nach dem Zeigefinger zu), diese in der Tiefe schräg

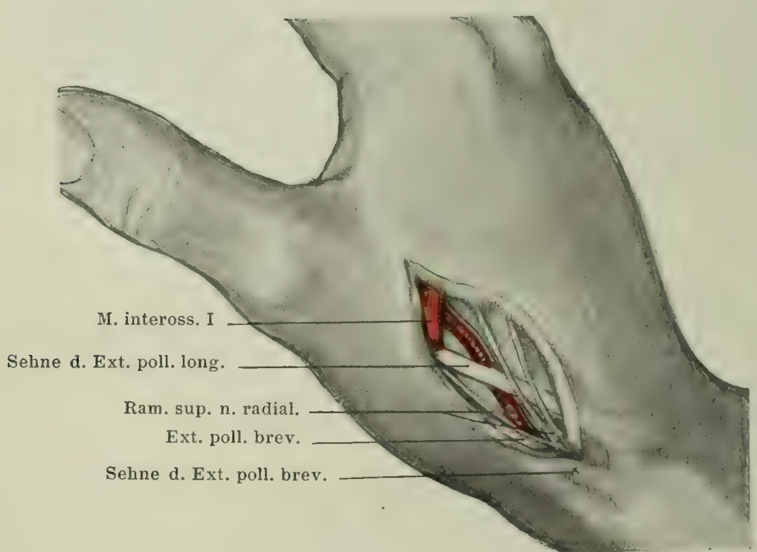


Fig. 433. Freilegung der A. radialis (Ram. prof.) am Dorsum manus.

kreuzend zum Spatium interosseum I und durch dieses hindurch zur Vola manus. Die A. radialis ist die speisende Arterie für den Arc. volaris profundus.

Wenn auch, abgesehen von Stichverletzungen, die Notwendigkeit die A. radialis in der Tabatière allein freizulegen, sehr selten gegeben ist, zumal die betreffende Strecke des Gefäßes recht kurz ist, so kann doch ihre Unterbindung hier einmal

erforderlich werden. Es empfiehlt sich dann, entsprechend modernen Grundsätzen, nicht den viel geschilderten kleinen Schnitt in der Tabatière allein (nur Leichenoperationsübung), sondern einen Längsschnitt in der Ausdehnung der Tabatière und weiter bis in den Winkel zwischen Metakarpus I und II zu führen, die Sehne des M. ext. poll. longus (ulnare Begrenzung der Tabatière) schräg kreuzend, dann an ihrem ulnaren Rande entlang (Fig. 432 und 433). Unter tunlichster Schonung des subkutan gelegenen Ram. dorsal. N. radialis, der sich hier in seine Endäste spaltet, und der Wurzel der Ven. cephalica (C. pollicis) findet man nach Trennung der Faszie die Arterie proximal und distal von der Ext. long.-Sehne in der Tiefe und kann sie, eventuell nach Trennung des Lig. intermetacarp. I, welches die Arterie überbrückt, leicht freilegen bis zum Übertritt in die Palm. manus. Blutleere erleichtert auch hier das Auffinden und ist stets empfehlenswert. Die Auffindung kleiner Arterienläsionen wird eventuell durch rasches Lüften und wieder Anziehen der Konstriktionsbinde erleichtert.

Freilegung des Arcus volaris profundus.

Die Freilegung des tiefen Hohlhandbogens, der unter den Beugesehnen auf der tiefen, Metakarpen und Mm. interossei deckenden Hohlhandfaszie verläuft und etwa 1—1½ cm mehr proximal gelegen ist als der oberflächliche Bogen, ist in größerer Ausdehnung nicht möglich ohne Durchtrennung des Arcus sublimis und Eröffnung der Bursa communis der Beugesehnen und ergiebige Verziehung der letzteren.

Es ist zwar an der Leiche ohne erhebliche Schwierigkeit möglich, sich einen Weg zum radialen Anfangsteil des tiefen Bogens, an der Ulnarseite der Beugesehnen des Zeigefingers zu bahnen, wie ihn Kocher beschreibt, doch scheint in Ernstfällen (selten!) der Weg durch die Bursa flexorum bevorzugt worden zu sein. Der Schnitt geht von der Verbindung des Daumen- und Kleinfingerballens schräg (oder leicht bogenförmig) nach der Richtung des Zeigefingers. Die Mitte des Schnittes soll der Mitte der bogenförmigen Daumenballenbegrenzung entsprechen. Sind Haut und Aponeurosis palmaris in gedachter Ausdehnung durchtrennt, der Arc. sublim. doppelt unterbunden, so soll der Ursprung des M. opponens pollic. und des Lig. carp. transversum proximalwärts ein wenig eingeschnitten werden. Eingehen zwischen dem nun erscheinenden M. lumbricalis I (fingerwärts verlaufend) und den Daumenballenmuskeln. Der sich hier spaltende Zweig des N. medianus wird radial, der distal liegende M. adductor pollicis distal und ulnar verzogen, und nun läßt sich der Arc. profundus (resp. der Ram. prof. der A. radialis) mittels Schielhäkchens vorziehen. Dieser Eingriff ist am Lebenden kaum je geboten, die Unterbindung der A. radialis in der Tabatière oder über dem Handgelenk und der A. ulnaris am Os pisiforme ist eventuell vorzuziehen, weil technisch leichter und weniger verletzend. Bei Blutungen genügt öfter Steillagerung und Kompression.

Die Technik der Freilegung der Aa. digitales volar. propriae und der entsprechenden Nervenstämmchen, als selbständiger Eingriff kaum je geboten, bedarf keiner näheren Besprechung. Es sei auf Fig. 560, S. 654 verwiesen, welche die Schnittlegung zur Schonung der gedachten Gebilde illustriert, sowie auf die anatomische Fig. 570, S. 670.



Fig. 434.
Verlauf der Hautvenen und Hautnerven am Arm. (Nach Spalteholz. Kombination zweier Figuren.)

Operationen an den Venen der oberen Extremität.

Da sich die Technik der Freilegung der Venenhauptstämme — unter Beachtung der nicht seltenen Abnormitäten in Zahl und Verlauf — durchaus mit den Regeln für die Aufsuchung der entsprechenden Arterienstämme deckt, so sei hier nur erwähnt, daß im proximalen Abschnitt die Unterbindung der V. axillaris so gut wie ungefährlich ist, falls nicht septische Thrombenbildung im Spiel ist. Von den mehr distal gelegenen Venenstämmen gilt das erst recht. Gleichwohl sei darauf hingewiesen, daß die Naht seitlicher Venenwunden (V. axillaris) bereits zu den häufiger mit gutem funktionellen Erfolg ausgeführten Eingriffen gehört. Zirkuläre Naht kommt nicht in Frage.

In den seltenen Fällen, in welchen man sich veranlaßt sieht, wegen infizierter Thromben im Gebiete der Armvenen prophylaktisch Hauptstämme zu verschließen, wählt man am besten die Achselhöhle, wo ja die V. axillaris (mitunter doppelt und Anastomosen!) dicht unter der Faszie, etwa der Mitte der Achselhöhle entsprechend, leicht zugänglich ist (vgl. Fig. 416 und 418). Sind Hautvenen bis zur Kubitalgegend hin auf Infektion verdächtig, so bedarf es auch noch der doppelten Ligatur der V. cephalica, die entsprechend der lateralen Bizepsfläche subkutan, höher oben oft subfaszial verläuft und in der Mohrenheimschen Grube meist direkt in die V. axillaris (subclavia) unterhalb der Klavikula einmündet.

Man wird demnach tunlichst die Gegend der Mohrenheimschen Grube zur Ligatur wählen. Selten mündet die Zephalika in die V. jugularis.

Häufiger als in der Zeit unmittelbar vor und in der Frühperiode der Antiseptik werden jetzt wieder Eingriffe an den subkutanen Venenstämmen speziell der Ellenbeugengegend ausgeführt: Blutentnahme zwecks serologischer Untersuchungen, intravenöse Injektionen, Resektion von Venenstücken zwecks Plastik. Da die Oberarm- und Vorderarmvenen bei den meisten Individuen, wenigstens bei erwachsenen, auf größere Strecken ohne weiteres durch die Haut sichtbar sind, eventuell durch Hängenlassen des Armes, noch besser durch leichte Umschnürung des Oberarmes sichtbar zu machen sind, so genüge der Hinweis auf die Fig. 434, um das häufigste Verlaufsverhältnis der in Frage kommenden Stämme in Erinnerung zu bringen. Die Freilegung der subkutanen Venen, die gewöhnlich durch kleine Längsschnitte unter Anwendung der Lokalanästhesie bewerkstelligt wird, ist ein so einfacher, in seiner Technik selbstverständlicher Eingriff, daß er nicht weiter zu schildern ist (s. auch Kapitel I, S. 66). Erwähnt sei nur, daß man, wenn die Venenstämme — meist V. mediana, basilica oder cephalica — schwach entwickelt und nicht gut sichtbar sind, mittels kleiner Querschnitte, wie sie neuerdings Bier empfohlen hat, öfter besser zum Ziele kommt. Die Mitte der Wundränder läßt sich dann zur rhombischen Figur verziehen, so daß genügend Platz geschaffen wird zur Freilegung der Vene und Einführung einer Kanüle usw.

Operationstechnik der Aneurysmen an der oberen Extremität.

Da die verschiedenen Formen der Aneurysmen an der oberen Extremität gelegentlich an allen Abschnitten von der Klavikula bis zur Palma manus beobachtet werden, mögen hier wenigstens einige Gesichtspunkte über die Operationsmethode besonders erörtert werden. Indem wir hinsichtlich der allgemeinen Technik auf S. 112 ff. in Kap. I verweisen, sei zunächst bemerkt, daß die Fälle zu verschieden liegen, als daß sich auch nur für die einzelnen Abschnitte bindende technische Regeln aufstellen ließen.

Wo auch der Sitz eines Aneurysmas an der oberen Extremität ist, der erste Akt der Operation ist die ergiebige Freilegung des ganzen pathologischen Gebietes bis über die Grenzen der gesunden Gefäßabschnitte hinaus, proximal und distal. Es versteht sich von selber, daß die Größe und Schwierigkeit des Eingriffes konform geht mit der Größe und mit der Ausdehnung der Verwachsungen eines Aneurysmas. Die Tatsache, daß besonders im Gebiete der Infraklavikular- und Achselgrube ein Aneurysma oft viele und feste Verwachsungen mit umliegenden Gebilden (Plexus brach., Venen), ferner Verdrängungserscheinungen bedingt, stützt genügend die Regel: ergiebige Schnittführung, eventuell Voroperationen in Form von Klavikula- und besonders von Muskeltrennung, mit einem Worte die Notwendigkeit der Schaffung eines topographisch-pathologisch-anatomischen Präparates,

dementsprechend der definitive Operationsplan im Einzelfalle sich anzupassen hat. Die doppelte Unterbindung des zu- und abführenden Stammes mit folgender Spaltung und Ausräumung des Sackes und Ligatur aller in ihn mündenden Äste (Antyllus), besser aber die Exstirpation des Sackes (Philadrius-Purmannsche Methode) haben sich, wie bei allen zugänglichen Aneurysmen, so besonders auch an der oberen Extremität als die überlegenen Methoden erwiesen. Die Unterbindung der A. subclavia in Höhe der Klavikula oder oberhalb derselben, ergab im ganzen die günstigsten Resultate, was durch die gute Kollateralbildung erklärt ist (s. Fig. 417, S. 451). Kritisch-statistische Arbeiten von Skriba, Köhler, Delbet, Kübler haben wertvolle Aufschlüsse betreffs der großen Überlegenheit der Exstirpation der Aneurysmen an der oberen Extremität erbracht. Insbesondere ergibt sich aus den Zusammenstellungen von Delbet, daß bei weitem die meisten Fälle von Aneurysma der A. axillaris, der Brachialis, sowie der distalen Gefäßstämme, bei welchen die Methode von Antyllus oder die Radikaloperation angewandt wurden, ohne Ernährungsstörungen geheilt sind. Ob angesichts dessen die modernen konservativen — d. h. Naht oder plastischen Methoden — an der oberen Extremität bei Aneurysma eine große Rolle spielen werden, erscheint etwas fraglich, die Erfahrungen sind noch spärliche. Die anderen Methoden der operativen Aneurysmabehandlung (nur Unterbindung, Kompression usw.) sind wesentlich unsicherer im Erfolg und kommen nur als Notbehelf bei den ganz hohen Aneurysmen einmal in Frage. Dagegen kann man heute in jedem Falle nach Freilegung des betreffenden Gefäßgebietes, wenigstens bis zur Ellenbogengegend hin, erwägen, ob eine der modernen konservativen Methoden ausführbar erscheint. Diese kommen bei jüngeren Individuen und bei noch kleinen Aneurysmen natürlich eher in Frage, als bei älteren Menschen mit allgemeiner Arterienerkrankung und bei sehr großen Aneurysmen. Man bedenke den Wert der von Nélaton angegebenen Methode der prophylaktischen temporären Ligatur der A. subclavia zur Vermeidung von Blutungen, während des oft so schwierigen Aktes der Präparation des Sackes der A. axillaris. Das gilt noch mehr für die Fälle frischer pulsierender Hämatome. Vorgängige methodische Digital- oder Pelottenkompression des proximalen Stammes kann sich auch heute noch vorteilhaft erweisen für eine sicherere Ausbildung des Kollateralkreislaufes.

Wir geben in Fig. 435 das Bild eines freigelegten Aneurysmas der A. axillaris im thorakalen Abschnitt nach temporärer Osteotomie der Klavikula und Durchtrennung beider Mm. pectorales (Madelung). Die örtlichen Verhältnisse illustrieren zur Genüge die Notwendigkeit der Schaffung breitesten Zuganges, wie ihn die erwähnte Methode gibt. Bei großen Aneurysmen erscheint es sogar im Interesse der Sicherheit des Eingriffes, der Schonung dislozierter Nervenstämme einmal erlaubt, auch die dauernde Entfernung der Mm. pectorales, wie sie beim Brustkarzinom üblich ist, vorzunehmen. Übrigens sei hier noch einmal hingewiesen auf das Ergebnis der Nachforschungen E. Wolffs, daß die gleichzeitige Unterbindung von A. und V. axillaris bessere Erfolge ergab, als nur die Unterbindung der Arterie.

Das erleichtert gerade bei Aneurysmen (besonders An. arterio-venosum) im einzelnen Falle die Technik radikaleren Vorgehens und den Entschluß dazu.

Bei Aneurysmen im Gebiete der A. brachialis (inklus. cubitalis) konkurrieren heutzutage ebenfalls die seither normale Methode der Sackexstirpation nach Unterbindung des zu- und abführenden Stammes mit den konservativen Gefäßeingriffen:

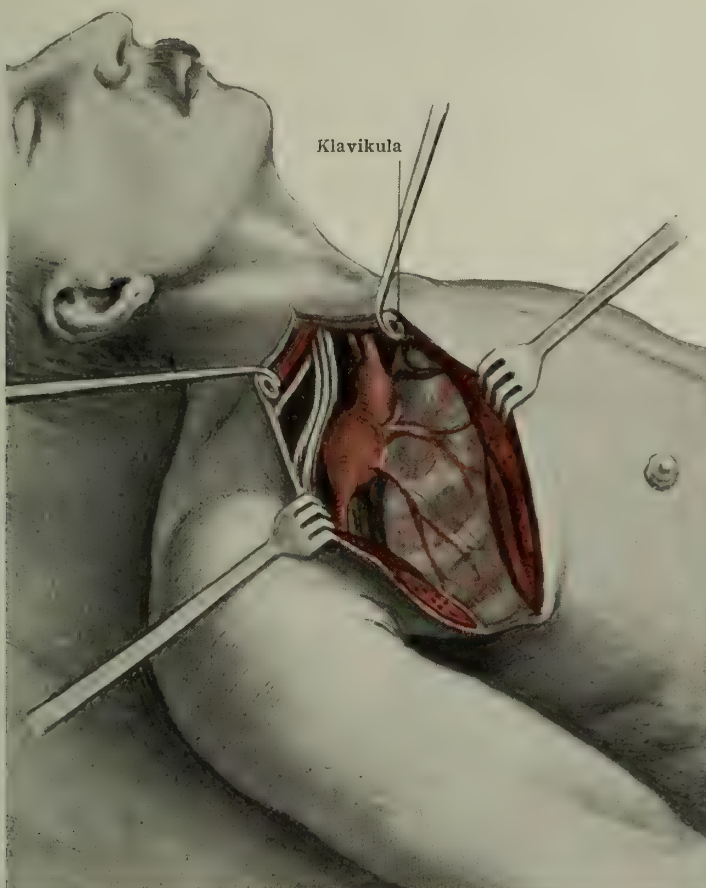


Fig. 435. Freilegung eines Aneurysmas der A. axill. (A. subclav. im IV. Abschnitt) mittels temporärer Osteotomie der Klavikula und temporärer Durchtrennung beider Mm. pectorales. (Frei nach Madelung gezeichnet.) Zu- und abführender Arterienabschnitt freigelegt. Die gute Übersicht durch Nachhintendrängen und Außenrotation der Schulter resp. des Armes begünstigt.

Naht, Transplantation eines Stückes Vene. Doch bleibt zu bedenken, daß die doppelte Unterbindung der A. brachialis unterhalb der A. profunda Gefahren für die Ernährung ja kaum bietet (s. Fig. 422, S. 457). Größere Vorsicht hinsichtlich der Prognose ist aber auch hier geboten bei noch frischen pulsierenden Hämatomen, insbesondere mit ausgedehnter Gewebsquetschung, da durch letzteres Moment die Kollateralernährung gefährdet ist. Die Blutleere erweist sich bei Sitz des Aneurysmas

von der Mitte des Oberarmes abwärts als ein wertvolles technisches Unterstützungsmittel zum ruhigen und sicheren Operieren.

Je weiter distal am Arm, um so weniger scheinen kompliziertere Nahtmethoden, wie die Trennung des Zwischenstückes bei arteriell-venösen Aneurysmen (von Bergmann) oder die Endoarteriorrhaphie (Matas) am Platze, zumal die Nahttechnik mit abnehmendem Kaliber schwieriger wird.

Das jetzt, nach Abschaffung des Aderlasses mit dem Schnepper, seltenere und fast nur noch im Anschluß an Traumen beobachtete Aneurysma arterio-venosum des Kubitalabschnittes der A. brachialis (A. cubitalis) unterliegt hinsichtlich der operativen Technik den gleichen Regeln. Ebenso die viel seltener betroffenen distalen Stämme der Aa. ulnaris und radialis. Für diese kommt, wie auch für das Aneurysma der Hohlhandbögen, wohl nur noch die Exstirpation nach Unterbindung der zu- und abführenden und eventuell seitlich mündenden Gefäßstämme in Betracht, mit stets guter Prognose wenigstens bei aseptischem Verlauf. Die seltenen Aneurysmen im Gebiete der Palma manus erfordern je nach Größe und speziellem Sitz verschiedene Eingriffe. Zwecks sicherer Orientierung erscheint hier die Blutleere geboten. Handelt es sich um irgend ausgedehntere Aneurysmensäcke, so wird der Zugang am besten geschaffen durch Türflügel- oder Kreuzschnitt (vgl. Fig. 561, S. 657). Zu- und abführendes Gefäßrohr müssen doppelt unterbunden werden, ebenso aber auch eventuell eine oder mehrere abgehende Aa. digitales comm. Auf die Anastomosen des Arc. superficialis und profundus mit der A. interossea muß die gebührende Rücksicht genommen werden, sonst ist die Gefahr der Nachblutung stets gegeben.

Operationen am Lymphgefäßsystem der oberen Extremität.

Hier ist im proximalen Gebiet vor allem die ja nicht selten notwendige Exstirpation der Lymphdrüsen zu besprechen. Wofern es sich um die radikale Ausräumung der metastatisch bei Karzinom der Mamma erkrankten Drüsen handelt, verweisen wir auf die anatomischen und technischen Schilderungen in Bd. II, Kap. IX, S. 3 und 14, und fügen hinzu, daß die Technik dieser Operation auch mit der Ausräumung der Lymphdrüsen und Lymphgefäße nach Trennung der Pektoralissehnen beginnen kann. Wir haben diese Technik seit zwölf Jahren regelmäßig befolgt analog den Karzinomoperationen an anderen Körperabschnitten. Die Ausräumung der Achselhöhle, wie sie besonders bei tuberkulösen, seltener bei akut infektiösen Erkrankungen der Achseldrüsen und bei primärer Lymphosarkomatose als typischer Eingriff geübt wird, schließt sich eng an die oben geschilderte Technik der breiten Freilegung der axillaren Gefäß- und Nervenstämme in der eigentlichen Achselhöhle an. Sie ist da aber bei den häufigen entzündlichen Verwachsungen oft schwierig und sollte zur sicheren Orientierung und Schonung stets beginnen mit der Freilegung wenigstens der Vena axillaris, auch wenn diese von

vergrößerten Lymphdrüsen umwachsen und zunächst verdeckt ist. Ruhiges und gründliches Arbeiten setzt hier fast stets ein anatomisches Präparat der Gefäß- und öfters auch der Nervenstämme voraus, wie sich das aus der Anordnung der Drüsengruppen (vgl. Bd. II, Kap. IX, S. 3, Fig. 2) ohne weiteres ergibt. Als Schnittmethode ist bei weitem am häufigsten der Schnitt am lateralen (unteren) Rande des M. pectoralis major angewandt worden, hinter welchem in der Regel die Hauptdrüsen sich finden. Der Muskelrand wird in Ausdehnung von mindestens 10 cm freigelegt, der Muskel stumpf mobilisiert und emporgehoben, womit meist auch die Lymphome sichtbar werden. Man arbeite sich nun stumpf präparierend — die geschlossene Coopersche Schere ist da u. E. ein besser geeignetes Instrument als der Skalpellstiel — nach dem Vorderrande der Achselhöhle hin, bis man die Ven. axillaris, die ja von den Achselgebilden am oberflächlichsten liegt, eine Strecke weit frei hat. Dann löse man, womöglich stumpf, den Drüsenstrang vor, dann hinter der Vene aus bis in die Fossa subscapularis hinein. Dabei kommt man ohne Unterbindung abwärts ziehender Venenäste (s. Fig. 418, S. 454) nicht aus, aber die entsprechenden Arterienäste (A. subscapularis, thoracica lateralis (longa) und die entsprechenden Nerven sollen tunlichst geschont werden, ebenso der N. cutan. brach. medial. nebst den Anastomosen vom N. intercostal. II. Nur bei maligner Lymphdrüsenerkrankung muß die Rücksicht auf radikale Entfernung meist der Erhaltung der Hautnerven gegenüber im Vordergrunde stehen. Bei genügend großem Schnitt und entsprechender Freilegung des Pektoralisrandes gelingt, wenn man den Arm nicht zu stark abduzieren, aber etwas nach vorn erheben läßt, das Emporheben des Muskels meist so weit, daß man auch die zwischen Mm. pectoral. major und minor und die unter letzterem in der Umgebung der Ven. axillaris (subclavia) gelegenen Lymphdrüsen der Fossa infraclavicularis erreichen und stumpf auslösen kann. Bei sicher malignen Lymphdrüsenerkrankungen empfiehlt sich öfter im Interesse der Gründlichkeit die wenigstens temporäre Durchtrennung des M. pectoralis major (Hüter), der eventuell wieder vernäht wird.

Kocher hat zur Freilegung der Achselhöhle den queren Schnitt als „Normalschnitt“ empfohlen. Dieser Schnitt hat den Vorteil, daß weniger leicht Narbenkontraktur mit Beschränkung der Abduktion des Armes zu befürchten ist. Der Zugang wird mit dem Querschnitt, der etwas hinter dem freien Rande des M. latissimus dorsi beginnend bis über den lateralen Pektoralisrand hinaus verläuft, gerade so gut geschaffen, wie durch den Längsschnitt. Fig. 436, die nach einer Operation am Lebenden gezeichnet ist, illustriert die Methode und speziell die Freilegung eines größeren Lymphdrüsenpakets nach Emporheben des M. pect. major. Weiteres Vorgehen wie beim Längsschnitt beschrieben.

Eine zweite Lymphdrüsengruppe, welche öfters, wenn auch seltener als im axillaren Gebiet, Gegenstand operativer Eingriffe ist, sind die Kubitaldrüsen. Eine bis drei solcher, die normal nur klein sind, finden sich im Verlauf der mit der Ven. basilica ziehenden oberflächlichen Lymphgefäße eingeschaltet, 2—3 Querfinger

oberhalb des Epicondylus medial. humeri, vor dem Lig. intermusc. mediale, in dem Gebiet zwischen dem N. ulnaris und dem N. medianus, aber auf der Faszie. Eine tiefe Drüse liegt in der Regel etwa in gleicher Höhe subfaszial auf oder etwas medial von der Art. brachialis.

Die Freilegung und Exstirpation der oberflächlichen Lymphdrüsen (an welche sich in seltenen Fällen noch 5—6 cm mehr proximalwärts eine anschließt), macht gewöhnlich keine Schwierigkeiten. Doch können die Drüsen so innig mit der Faszie, der V. basilica und dem N. cutan. antebr. medialis verwachsen sein, daß diese Gebilde öfters schwer zu schonen sind und man auch in Kollision kommen kann mit den tiefer liegenden Brachialgefäßen und dem N. medianus.

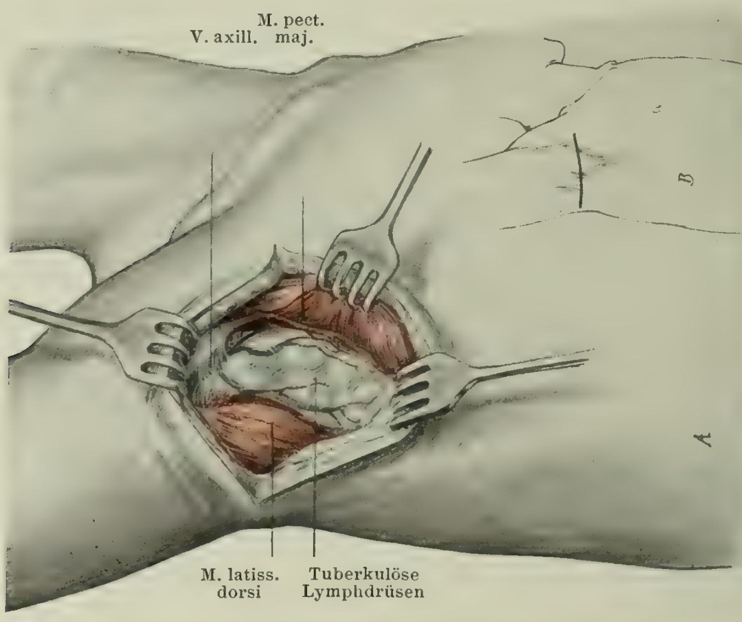


Fig. 436. A. Freilegung der Achselhöhle (Drüsenpaket) mit Querschnitt (B). (Nach Kocher.) Nach einer Operation am Lebenden.

Die Freilegung geschieht durch einen entsprechenden Längsschnitt und tunlichst auf stumpfem Wege. Dasselbe gilt für die hier zuweilen vorkommenden, mehr weniger diffusen Lymphangiome.

Die oberflächlichen Lymphstämme im Gebiet des Oberarmes, auch die von der lateralen Fläche (auf der V. cephalica verlaufend) und von der Hinterfläche kommenden, sind reichlicher als die tiefen, mit den Vv. brachiales verlaufenden. Sie konvergieren im oberen Drittel des Oberarmes, gegen die distale Gruppe der Achsellymphdrüsen hin. Darauf fußend hat neuerdings Nösske geraten, in Fällen schwerer septischer Lymphangitis die Lymphgefäße oben medial am Oberarm, nahe der Achselhöhle durch einen queren Hautfaszienschnitt zu eröffnen, um so künstlich

eine Zeitlang eine Lymphorrhöe aus den oberflächlichen und tiefen Gefäßen herzustellen und den Weitertransport des infektiösen Materiales zu verhüten. Ein abschließendes Urteil über den Wert dieses Eingriffes läßt sich zurzeit noch nicht gewinnen, N. selber ist mit den Erfolgen zufrieden, auch andere haben damit bereits günstige Erfahrungen gemacht.

Bardenheuer, B. (Freilegung der Gefäßstämme bei Verletzungen). Deutsche Chir., 1886, Lfg. 63, Kap. 7.

v. Bramann, F., Aneurysmabehandlung, Technik und ältere Literatur bis 1885. Archiv f. klin. Chir., 1889, Bd. XXXIII.

Delbet, P., Du traitement des anévrysmes externes. Revue de chirurgie, 1888 und 1889 und Monogr., Paris 1889, F. Alcan.

Faykiss, Fr., Die Arteriennaht. Beitr. zur klin. Chir., 1908, Bd. LVIII, S. 606 ff.

Köhler, Aneurysma. Charitéannalen, 1884, Bd. XI.

Kübler, E., Über die Exstirpation von Aneurysmen. Beitr. zur klin. Chir., 1892, Bd. IX, S. 159ff.

Lindner (Kölliker), Pektoralisdurchschneidung zur Unterbindung der Vasa subcl. Inaugural-Dissertation, Leipzig 1894.

Madelung, O., Technik breiter Freilegung im Klavikulargebiet mit Literatur. Beitr. zur klin. Chir., 1895, Bd. XIV, Heft 1.

Nösske, Zur Behandlung akuter Infektionen. Zentralbl. f. Chir., 1910, S. 1231, 1911, S. 1218.

Schüller, M., Die chirurgische Anatomie in ihren Beziehungen zur chirurgischen Diagnostik usw., Berlin 1885, G. Reimer. Heft 1, Die obere Extremität.

Scriba, Aneurysma. Deutsche Ztschr. f. Chir., 1885, Bd. XXII.

Wolff, E., Die Häufigkeit der Extremitätennekrose nach Unterbindung großer Gefäßstämme. Beitr. zur klin. Chir., 1908, Bd. LVIII, S. 762 ff. (auch eingehendes Literaturverzeichnis).

Operationen an den Nervenstämmen und -ästen der oberen Extremitäten.

Mehr noch als zur Freilegung der Arterienstämme erfordern im proximalen Abschnitt der oberen Extremität (Fossa infraclavicularis und axillaris) die Eingriffe an den Nervenstämmen in der Mehrzahl der Fälle die tunlichst schonende Herstellung eines topographisch-anatomischen Präparates in vivo. Das gilt ebenso für frische Verletzungen der Nerven in dieser Gegend, wie für die Frage der Freilegung zwecks Schonung bei Aneurysmen- und Geschwulstoperationen. Das Indikationsgebiet der Nervenfreilegung hat sich in neuerer Zeit erweitert[1]) (Bardenheuer, Spitzy, Stoffel u. a.). Der begreiflichen Scheu des weniger geübten Operateurs gerade vor der Regio infraclavicularis und axillaris und der daraus öfter resultierenden Ungründlichkeit mancher Eingriffe wird nicht

[1]) Es handelt sich heutzutage auch öfters um Präparation größerer Strecken auch der einzelnen Stämme, Verfolgung der Äste zu den Muskeln behufs korrekter Transplantation, Abspaltung bestimmter Bahnen usw. (Stoffel).

besser begegnet, als durch zielbewußte, vorgängige Freilegung der für die Funktion der Extremität so wichtigen Nervenstämme und der großen Gefäße neben ihnen. Indikationen zum Aufsuchen nur eines Nervenstammes auf eine kurze Strecke ist von der Klavikula bis zum Ausgang der Achselhöhle nur selten gegeben. Eine gute Orientierung ist abhängig von der Freilegung mehrerer Nervenstämme (Plexus brachialis), und erst vom Oberarm ab kommt isolierte Freilegung eines Stammes öfter in Frage. An der Leiche meist ein einfacher Eingriff, kann bei frischen Verletzungen, Narben- und Schwielenbildung auch schon die Aufsuchung einzelner Stämme an typischen Stellen große Schwierigkeiten bedingen.

Freilegung des Plexus brachialis unterhalb der Klavikula.

Die Technik dieser Operation deckt sich, was die Schaffung des Zugangs betrifft, mit derjenigen für die Aufsuchung der A. und Ven. axillaris im thorakalen Abschnitt (Vasa subclavia unterhalb der Klavikula). In der Höhe der Klavikula und dicht unterhalb derselben bis zum oberen (medialen) Rande des M. pectoralis minor liegen die Nervenstämme bei hängendem Arm lateral, bei Abduktion nach oben von den Gefäßstämmen, dann treten sie zum Teil vor dieselben, um in distaler Richtung in der Achselhöhle allmählich wieder zu divergieren. Die Fig. 411 und 414, S. 443 und 447, geben ein Bild, welche Abschnitte des Plexus und auf welche Strecken diese mittels der oben (S. 444) für die entsprechenden Gefäßstammabschnitte geschilderten Schnittführungen zugängig gemacht werden können.

Daß der einfache subklavikulare Querschnitt (vgl. Fig. 412, S. 445), wenn er groß genug angelegt wird, für manche Fälle ausreichen mag, soll nicht bezweifelt werden. Den meisten Indikationen werden aber gerecht 1. der Winkelschnitt nach Chamberlaine (Fig. 412 abc) oder der etwas schräg lateralwärts gerichtete (Vertikal-)Schnitt mit temporärer Durchtrennung der Mm. pectoral. major und minor (Fig. 412bc). Hat man auf diese Weise das Plexusgebiet freigelegt, so bedenke man, daß die Hauptstämme ihre Lage zu den Gefäßen in dem kurzen Verlauf von der Klavikula bis zum Ausgang der Achselhöhle ändern. Der N. medianus, der fast stets stärkste Stamm des Plexus, ist, weil auch der oberflächlichste und durch seine Entstehung aus zwei Wurzeln in der Höhe des unteren Randes des Pect. minor leicht kenntlich, der beste Wegweiser. In der Gegend des oberen Randes des Pect. minor kann man insofern irr werden, als da der N. musculocutaneus, der dem Medianus oben anliegt, scheinbar als Ast aus ihm abgeht. Der Medianus ist aber kenntlich an den distal konvergierenden zwei Wurzeln, während Muskulokutaneus und obere Medianuswurzel distalwärts sich voneinander entfernen. Der N. medianus ist der eigentliche Begleiter der A. axillaris. Der N. radialis liegt anfangs am oberen (lateralen) Rande und hinter der Medianusschlinge. Der N. ulnaris tritt, zunächst ebenfalls mehr in der Tiefe hinter der Arterie, weiter abwärts an ihre mediale (untere) Seite sich haltend in die Achselhöhle. Dicht neben

(medial) dem N. ulnaris, weiter abwärts in der Achselhöhle vor ihn tretend, zieht der etwas schwächere N. cutan. antebr. medialis, der vorher, d. h. noch oberhalb des Pectoralis minor, die Arterie hinten schief kreuzt. Er tritt, wie auch der N. ulnaris, hinter dem Pectoralis minor zwischen A. und V. axillaris hervor.

Bei den im ganzen seltenen Eingriffen an den Nerven der Regio infraclavicularis bedenke man übrigens auch wieder, daß mehrfache, stark gefüllte Venenanastomosen recht hinderlich sein können (vgl. Fig. 414). Einige Unterbindungen

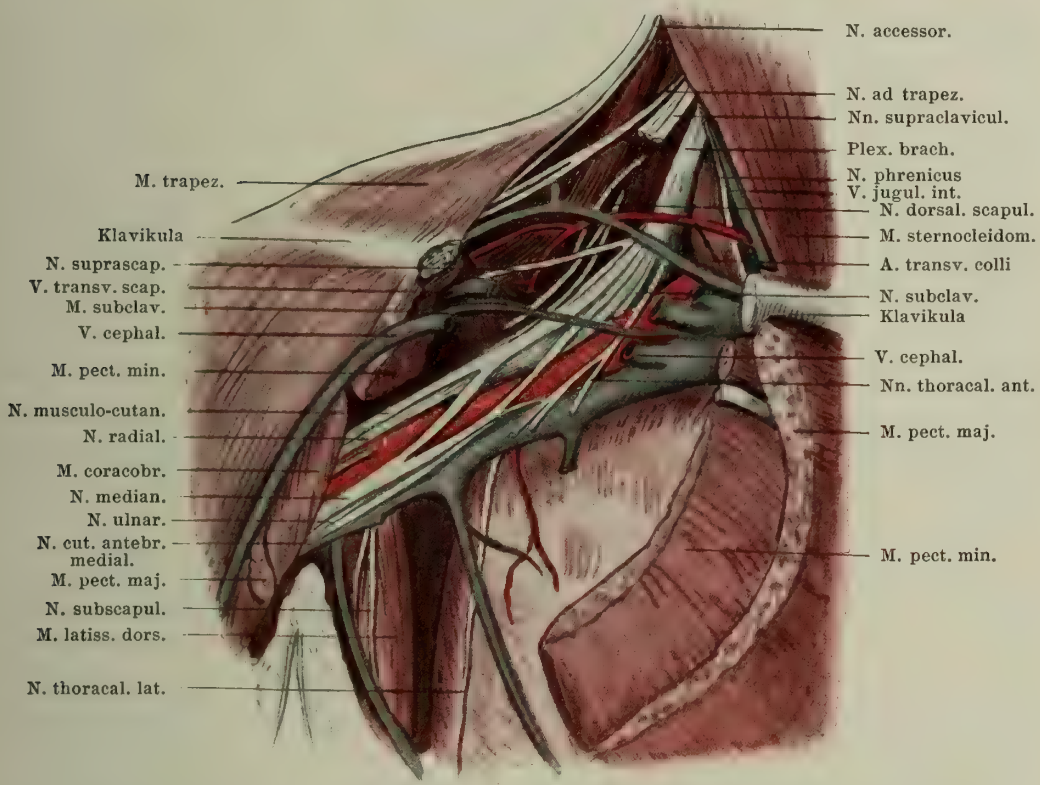


Fig. 437. Gefäße und Nerven der Achselgegend und Plexus brachialis am Halse. (Nach F. Merkel.)

von Venenästen sind stets erforderlich zwecks guter Freilegung und Isolierung der Plexusstämme. Um diese topographisch und funktionell richtig zu beurteilen, empfiehlt sich für den, der sich nicht ganz sicher fühlt, der Vergleich mit einem anatomischen Atlas während der Operation. Auch bedenke man den Wert der lokalen Reizung mit aseptischer Elektrode. Die ergiebigste Freilegung wird erzielt durch das oben schon erwähnte Verfahren von Madelung (S. 448): temporäre Osteotomie der Klavikula mit querer oder schräger Durchtrennung der beiden Mm. pectorales (vgl. Fig. 435, S. 477).

Freilegung der Nervenstämme in der Achselhöhle.

Häufiger schon kommt der Chirurg in die Lage, die drei großen Stämme: Medianus, Ulnaris und Radialis, viel seltener auch den Muskulokutaneus in der eigentlichen Achselhöhle freizulegen. Zweck ist freilich meist Schonung der Nerven, seltener Eingriffe an den Stämmen selber, wie Neurolysis, Naht, Anastomosen, Exzisionen. Ein topographisch-anatomisches Präparat der Achselhöhle ist z. B. bei gründlicher Drüsenausräumung fast stets geboten.

Isolierte Freilegung einzelner Stämme der Achselgegend auf kurze Strecken, wie sie wohl in den Kursen geübt werden, haben kaum praktisch-operative Bedeutung, und die Erfahrungen im Ernstfalle lehren, daß zwecks guter Orientierung in der Regel der schulgerechte Eingriff schließlich mit Erweiterung des Operationsgebietes im Sinne eines topographisch-anatomischen Präparates auch hier endigt, wodurch ja eine nennenswerte Komplikation kaum geschaffen wird, die Sicherheit des Eingriffes aber gewinnt. Anders steht es am Ober- und Vorderarm, wo die Nervenstämme zum Teil eine von den Hauptgefäßen abweichende Lage haben und fast stets isoliert aufgesucht werden.

Freilegung des N. medianus und N. musculocutaneus in der Achselhöhle.

Die Technik der Freilegung dieser beiden Stämme in der Achselhöhle deckt sich durchaus mit derjenigen zum Aufsuchen der A. axillaris. Am besten bewährt sich da die sog. Lisfrancsche Methode (vgl. S. 450, Fig. 416), d. h. der Schnitt am medialen Rande des M. coracobrachialis.

Der N. musculocutaneus, am nächsten nach dem M. coracobrachialis zu gelegen, in den er eintritt, ihn schräg distal durchsetzend, versorgt außer diesem Muskel den Bizeps und den Brachialis (Br. internus), um am unteren Ende des Bizeps lateral zur Oberfläche zu treten und zum N. cut. antebr. lateralis (sensibel) zu werden. Man gehe am medialen Rande des Korakobrachialis, diesen Muskel ein wenig emporhebend, stumpf proximalwärts und wird, nicht immer genau in gleicher Höhe, die Eintrittsstelle des Nerven in den M. coracobrachialis an dessen Unterfläche leicht finden und dann seinen Stamm proximalwärts bis zum lateralen (oberen) Rande des Medianus, dem er anliegt, genügend freilegen können. Er ist sehr selten Gegenstand isolierten Eingriffs gewesen, meist kam da auch, und zwar wesentlich, der N. medianus in Frage (Verletzungen).

Der N. musculocutaneus verläuft nach schräger Durchsetzung des M. coracobrachialis, bedeckt vom Bizeps, auf dem M. brachialis schräg radialwärts. Wenn man nach Schnitt auf den Sulc. bicip. medialis den Bizeps stumpf lösend emporhebt, kann man die Austrittsstelle des Nerven aus dem lateralen Rande des Korakobrachialis leicht zu Gesicht bekommen und stumpf abwärts vordringend ihn beliebig weit freilegen. Anlaß dazu ist freilich kaum je gegeben, höchstens einmal zur Schonung bei Weichteiltumoren, Abszessen und ähnlichem.

Freilegung des N. medianus in der Achselhöhle. (Fig. 416, S. 450.)

Lisfrancscher Schnitt, Spaltung der Fascia brachialis, Freilegung des Randes des M. coracobrachialis. Der Nerv liegt, die Arterie mehr oder weniger bedeckend, lateral vorn von ihr, dicht am medialen Rande des genannten Muskels und läßt sich leicht auf beliebig große Strecken achsel- und handwärts isolieren. Verfolgt man ihn stumpf wenige Zentimeter weit proximalwärts, so erkennt man seine Entstehung aus den zwei Schlingenschenkeln (Gabel). Die Dicke des Medianus macht ihn fast stets sofort kenntlich gegenüber den Nachbarnerven, zuweilen ist dieser Unterschied aber auch weniger ausgesprochen. Es ist darum stets wünschenswert, seine beiden nächsten Nachbarn, den N. cutan. antebr. medialis (Hautnerv für die Volarseite des Vorderarmes) und den hinter diesem liegenden N. ulnaris ebenfalls freizulegen. Man beachte da auch immer die Möglichkeit mehrfacher Venenstämme (doppelte V. brachialis bis zur Achselhöhle hinauf) und Anastomosen und ferner die Tatsache, daß die V. axillaris so stark sein kann, daß sie die letztgenannten Nerven ganz bedeckt. Sie ist alsdann medial zu verziehen. Auf dem N. ulnaris oder medial von ihm trifft man den N. cutan. brachii medialis, kenntlich an seiner Anastomose mit dem N. intercostalis II (N. intercosto-brachialis). Der schwache Stamm des N. cutan. brachii medialis liegt nur etwa bis zur Mitte des Oberarmes subfaszial, der Cutan. antebrachii medialis dagegen tritt erst aus dem Hiatus basilicus zur Oberfläche, also etwa an der Grenze des mittleren und unteren Drittels des Oberarmes.

Freilegung des N. medianus am Oberarm.

Er liegt dicht bei der A. brachialis und kann wie diese im ganzen Verlauf des Oberarmes auf beliebig große Strecken freigelegt werden.

Technik: Sie ist dieselbe wie zur Freilegung der Arterie (vgl. S. 456—458). Es sind nur Haut und Fasc. brachii im Sulc. bicipit. medialis zu trennen. Das Lageverhältnis von Nerv und Arterie ist so, daß im oberen Drittel des Oberarmes der Medianus lateral und nach vorn von der Arterie, d. h. sie zum Teil deckend, gelegen ist. Am Beginn des unteren Drittels kreuzt er die Arterie unter sehr spitzem Winkel und tritt von da ab an ihre mediale Seite. Am unteren Ende des Oberarmes liegt er ca. 1 cm medial von der Arterie. Äste gehen am Oberarm nicht ab. Die Fig. 421 und 423, S. 456 und 458 machen weitere Beschreibungen des einfachen Eingriffs wohl überflüssig, wir verweisen auf die Technik der Freilegung der A. brachialis (und cubitalis).

N. ulnaris-Freilegung in der Achselhöhle.

Dieselbe bedarf unter Berücksichtigung der Fig. 416, S. 450 und der Beschreibung der A. axillaris-Freilegung keiner besonderen Beschreibung und stellt einen einfachen Eingriff dar.

N. ulnaris am Oberarm.

In der oberen Hälfte weicht die Technik der Ulnarisfreilegung nur wenig ab von derjenigen der A. brachialis und des N. medianus. Der Ulnaris wird hier auch leicht an der medialen Seite der Arterie gefunden, vor ihm und etwas lateral verläuft der schwächere N. cut. antebr. medialis. Irreführen kann gelegentlich der Befund einer hohen Brachialisteilung. Für diesen Fall verfolgt man am besten die Gefäß- und Nervenstämme genügend proximalwärts zur sicheren Orientierung. Es kommt auf einen 2—3 cm längeren Schnitt dann nicht an. Von der Mitte des Oberarmes abwärts entfernt sich der Ulnaris allmählich mehr von der Arterie und dem Medianus in der Richtung auf die Hinterseite des Epicondylus medialis zu. Ehe er sich der Hinterseite zuwendet, tritt er durch und dann hinter das meist durchführbare Septum intermusculare mediale und liegt auch oft mehr oder weniger tief in die Substanz des Caput mediale m. tricipitis eingebettet. Radialwärts neben ihm verläuft die A. collat. ulnaris superior.

Freilegung des N. ulnaris im unteren Abschnitt des Oberarmes.

Der Schnitt verläuft in der Richtung vom Hinterrande des Epicondylus medialis auf die Mitte des Sulcus bicipitalis medialis zu und wird je nach Indikation 4 bis 8 cm lang gemacht. Muß der Nerv in der Gegend des Beginnes des unteren Oberarmdrittels freigelegt werden, so suche man ihn zunächst proximal von der Stelle auf, an der er durch das Septum intermusc. mediale durchtritt. Übrigens wird er auch mitunter oberflächlicher bleibend getroffen. Man spalte das betreffende Stück des Septums, verfolge den Ulnarisstamm unter vorsichtiger weiterer Spaltung des hier derben Gewebes abwärts in die Substanz des medialen Trizepskopfes hinein. Hier ist die einzige Stelle, wo der Nerv etwas schwieriger freizulegen ist, als im sonstigen Verlauf am Oberarm.

Freilegung des N. ulnaris am Ellenbogen hinter dem Epicondylus medialis humeri. (Fig. 438.)

Hier, wo der Nerv so leicht Kontusionen ausgesetzt ist, ist er auch am häufigsten Gegenstand der Freilegung und Isolierung. Da er fast stets mit dem Finger im Sulcus ulnaris gut durchfühlbar ist, macht seine Freilegung keine Schwierigkeiten. Bei mäßig flektiertem Arm beginnt man den Schnitt am Hinterrande (Basis) des Epicondyl. medialis in der Länge von 3—4 cm gerade aufwärts oder etwas schräg medial verlaufend. Der Nerv erscheint unter der hier ziemlich dicken Faszie am medialen Rande der Trizepssehne. Man verlängert dann je nach Bedürfnis den Schnitt aufwärts in der Richtung auf die Mitte des Sulcus bicipitalis zu. Medial hinten am Vorderarm begibt sich der Nerv distalwärts in den Tunnel zwischen die Ursprungsköpfe des Musc. flex. carp. ulnaris (Ulnaris internus), dann weiter zur ulnaren Vorderfläche des Vorderarmes zwischen Flex. digitor. sublimis und profundus.

Der N. ulnaris ist im Sulc. ulnaris durch ein Mesoneurium fixiert (Fig. 438). Falls diese Befestigung (durch Trauma) stark gelockert wird und eine habituelle Verschieblichkeit (habituelle Luxationen des N. ulnaris) und Beschwerden bestehen,

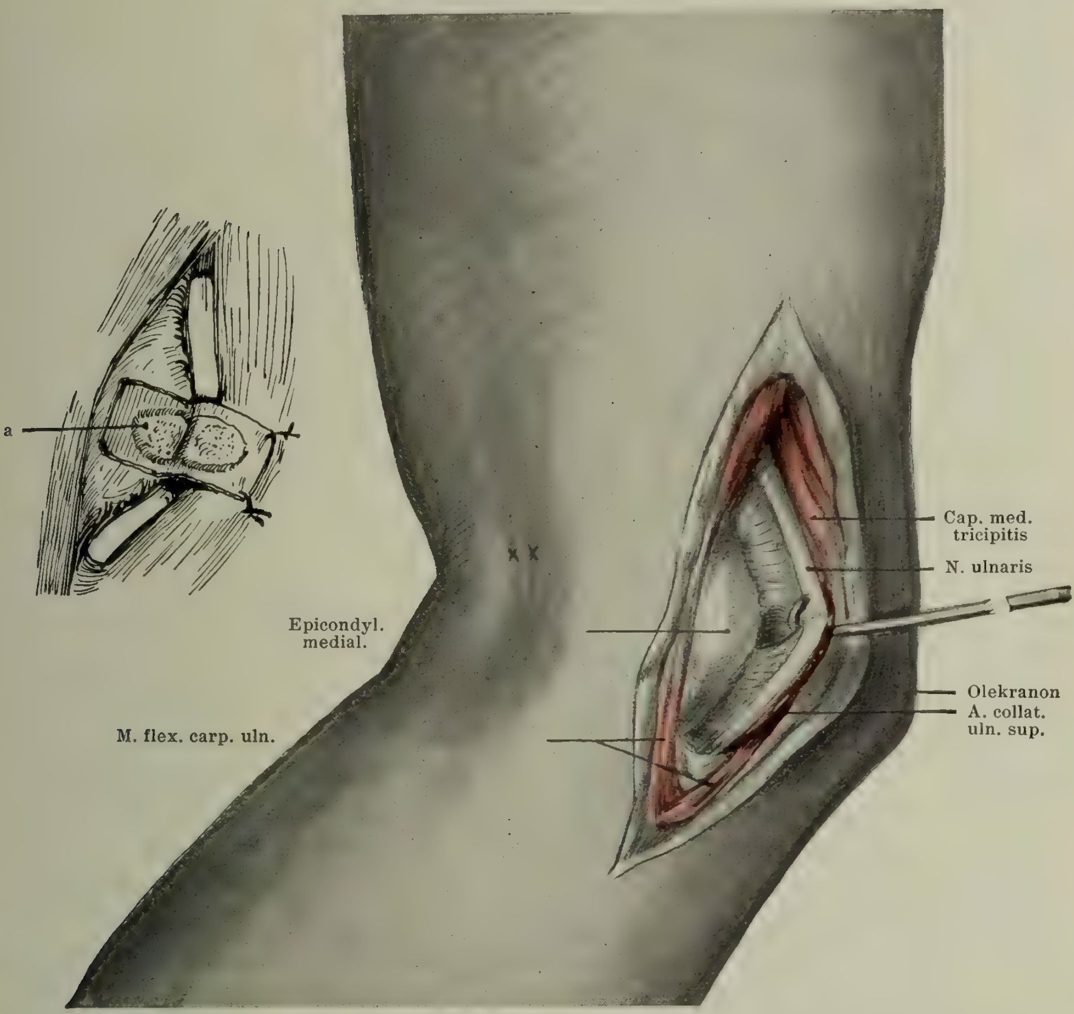


Fig. 438. Freilegung des N. ulnaris hinter dem Epicondylus medialis humeri (Sulc. ulnaris). A. collat. ulnaris an der Radialseite des Nerven. Die Ursprungsköpfe des M. flex. carpi ulnaris noch etwas abwärts getrennt. Nerv aus seinem Lager emporgehoben, wobei sein Mesoneurium sich anspannt. Die kleine Figur links illustriert die osteoplastische Fixation bei „habitueller Luxation“ des Nerven durch Bildung eines kleinen Periostknochenlappens aus dem Epicondyl. medialis (a), der nach hinten umgeklappt und an die Trizepssehne fixiert ist.

kann eine künstliche Retention im Sulkus bewerkstelligt werden: 1. Durch Befestigungsnähte resp. brückenförmige Nähte, 2. durch Überbrückung mit einem Muskel-, Sehnen- oder Faszienlappen aus der Nachbarschaft oder 3. durch Ver-

tiefung des Sulcus ulnaris und endlich 4. durch Bildung einer Knochenperiostbrücke aus dem Olekranon (Krause) oder Epicondylus medialis. Man kann auch mehrere Verfahren kombinieren. Fig. 438a illustriert das letzte der Verfahren. Der Eingriff richtet sich nach dem örtlichen Befund, und keine der erwähnten Methoden bietet besondere Schwierigkeiten. Der Erfolg war in der Mehrzahl der Fälle ein guter, was bereits durch eine große Kasuistik erwiesen ist (Drouard, Haim, Tsutsumi u. a.).

Freilegung des Nerv. radialis in der Achselhöhle. (Fig. 418, S. 454.)

Als Schnittführung wird am häufigsten der Längsschnitt in der Mitte der Achselhöhle gewählt. Ein Schnitt parallel dem unteren Rande des Musc. pectoralis major bis zum Rande des Deltoideus hin, kann den Zweck auch erfüllen, ebenso ein querer Schnitt (Kocher). Nach Spaltung der Haut und der Faszie suche man den Nerv hinter der Vene und hinter der Arterie und dem Nervus ulnaris. Er ist ein starker Stamm, annähernd so dick wie der Medianus. An seinem unteren (medialen) Rande, hinter der Art. subscapularis, wird auch der Stamm des N. axillaris getroffen, der sich zum Deltoideus an der Hinterseite des Collum humeri begibt. Da der N. axillaris hier oft recht ansehnlich ist, bedenke man zur Unterscheidung, daß der N. axillaris sich hinter die Sehne des Latissimus dorsi begibt, während der N. radialis auf dieser, d. h. etwas oberflächlicher verläuft. Stellen sich Schwierigkeiten in der Erkennung der Nervenstämme heraus (Hämatombildung, Verdrängungen), so scheue man sich nicht, wie man es ja auch bei der Achselausräumung wegen karzinomatöser Drüsen tut, die beiden Mm. pectorales nahe ihren Endsehnen temporär zu trennen. Das bringt stets die erwünschte Orientierung. Die Wiedervereinigung der Muskeln macht keine Schwierigkeiten.

Die Technik der isolierten Freilegung des N. axillaris in der Achselhöhle deckt sich mit derjenigen der Aufsuchung der Art. subscapularis (vgl. Fig. 418), die Freilegung des N. axillaris am Hinterrande des M. deltoideus deckt sich mit derjenigen der Art. circumflexa humeri posterior (Fig. 419, S. 455). Vgl. auch Fig. 439, S. 490. Der Nervus axillaris kann hier zur Not noch mit feinen Nähten vereinigt werden, falls er bei Stichverletzung durchtrennt ist, was bei seiner funktionellen Wichtigkeit wohl zu bedenken ist. Bei Zerreißung haben wir die Naht vergeblich versucht.

Freilegung des N. radialis am Oberarm.

Anatomische Vorbemerkung. Nachdem sich dieser funktionell so wichtige Nervenstamm im Ausgang der Achselhöhle auf den vereinigten Sehnen der Mm. latissimus dorsi und teres major an der medialen hinteren Seite des N. ulnaris, zwischen Caput. medial. und long. tricipitis zur Hinterseite des Oberarmes begeben hat und hier zunächst zwischen Caput. long. und laterale desselben Muskels in den Sulcus Nervi radialis getreten ist, folgt er diesem — an seiner Vorderseite die Arteria profunda brachii — dicht auf dem Humerusperiost in langer Spirale, ab- und radialwärts, bedeckt vom Musc. triceps. Die Radialseite des Oberarmes erreicht er (in der Epikondyluslinie)

zu Beginn des unteren Drittels. Hier durchbohrt er das Septum musc. laterale und den Anfangsteil des Musc. brachioradialis, um sich mehr nach vorn in der Richtung auf die Bizepssehne hin zu wenden. Der Radialis liegt durchweg tiefer als der Medianus und Ulnaris und gibt, im Gegensatz zu diesen beiden bereits in seinem Verlauf am Oberarm zum Teil stärkere abwärtsziehende Zweige an die ihn umgebenden Streckmuskeln des Vorderarmes resp. die Haut des Oberarmes (hinten) und Vorderarmes (N. cut. antebr. dorsalis) ab. Diese Tatsache bedingt Vorsicht bei der Freilegung, welche daher tunlichst auf stumpfem Wege zu geschehen hat. Der Eingriff ist häufiger erforderlich, als der an den beiden anderen Stämmen am Oberarm, was durch die nahen Beziehungen des Radialis zum Humerus bedingt ist (Zerreißung bei Fraktur, Quetschung gegen den Knochen, Narben- oder Kalluseinbettung). Die untere Hälfte des Stammes ist bei weitem am häufigsten der Ort, wo die Freilegung erforderlich wird, und das untere Drittel wiederum ist der typische Sitz der Radialisschädigung. In der Furche zwischen Brachioradialis und Brachialis (Br. internus) teilt sich der Nerv, nicht immer genau in gleicher Höhe, meist etwa entsprechend dem oberen Rande des Capitulum radii, also lateral neben der Bizepssehne in seine beiden Endäste, den wesentlich motorischen Ram. profundus und den sensiblen Ram. superficialis. Letzterer ist, jedoch nur auf eine kurze Strecke im mittleren Drittel des Vorderarmes, der unmittelbare Begleiter der Art. radialis. Distal vom Radiusköpfchen verläuft der Ram. profundus N. radialis, versteckt im Musc. supinator, den er schräg dorsalwärts durchsetzt (Canalis supinatorius), indem er sich zur Dorsalseite des Vorderarmes begibt, wo er sich bald in seine Zweige für die Strecker der Hand und Finger auflöst.

Technik der Freilegung des N. radialis oberhalb der Mitte des Oberarmes. (Fig. 424, S. 460.)

Der Verlauf des Nerven entspricht einer Linie, die man sich von der Mitte des abfühlbaren Hinterrandes des Musc. deltoideus zum unteren Ende des Sulcus bicipitalis lateralis gezogen denkt. Der Arm wird etwas innenrotiert und stark adduziert, resp. auf die gesunde Seite über die Brust geschlagen. Man bemesse den Hautschnitt gleich reichlich, etwa 8—10 cm lang (Fig. 439), dies erleichtert die Orientierung. Der Schnitt beginnt am unteren Ende der fühlbaren, distal sich verjüngenden Lücke zwischen Hinterrand des unteren Deltoideusabschnittes und dem hinterwärts gelegenen Caput long. tricipitis, verläuft — am besten etwas schräg — distalwärts in der Richtung auf den Vorderrand des Epicondylus humeri lat. zu (Kocher empfiehlt ihn senkrecht abwärts, auf die Spitze des Olekranon zu, zu legen). Man spalte die Fascia brachii hinter dem Deltoideus, überzeuge sich von dessen Faserverlauf und verziehe ihn ein wenig nach vorn. Nun orientiere man sich über die Lücke zwischen Caput long. (hinten) und Caput mediale m. tricipitis (vorn). Diese dient als Führer. Man dringe stumpf distalwärts vor und wird dicht unterhalb der hinteren Achselfalte den Stamm des Nerven und lateral neben, etwas weiter distal aber vor ihm verlaufend, die Art. prof. brachii finden. Trennt man nun, tunlichst stumpf, wo nötig mit der Cooperschen Schere scharf nachhelfend, die beiden Bäuche des Trizeps weiter abwärts, so kann man den N. radialis nebst den abgehenden Ästen für den Trizeps beliebig weit distalwärts freilegen. Er ist also bedeckt von dem zu einer Muskelmasse vereinigten lateralen und langen Kopf des Trizeps, liegt zwischen diesem und dem Humerus.

Etwas unterhalb des unteren Latissimusrandes entspringt aus dem Radialisstamm außer den genannten Muskelästen der ziemlich lange Nerv. cutan. antebr. dorsalis, welcher nahe hinter der Ven. cephalica, etwa am Beginn des unteren Drittels des Oberarmes, durch die Faszie zur Oberfläche dieser gelangt. Seine Zweige gehen zur Radialseite der Ellbogenhaut, zur Dorsalseite des Vorderarmes bis zum Handrücken hin, im Weiterverlauf mehrfach anastomosierend mit anderen Hautnerven (N. cut. brach. lat., N. cut. antebrach. medialis und den Dorsalästen des Ulnaris, resp. Radialis [Ram. superficialis]).

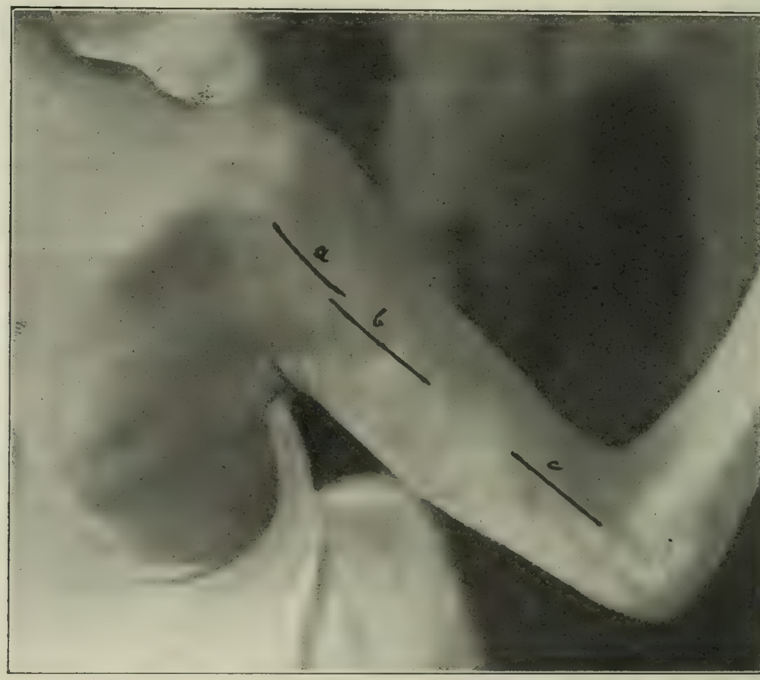


Fig. 439. Schnitte zur Freilegung a) des N. axillaris und der A. circumfl. hum. post., b) und c) des N. radialis.

Freilegung des N. radialis unterhalb der Mitte des Oberarmes. (Fig. 440.)

Bei mageren Individuen kann man den Nerven aufwärts vom Epicondylus lat. humeri meist im ganzen unteren Viertel des Oberarmes, gegen den Knochen palpierend, fühlen. In diesem Falle ist die Schnittlinie ohne weiteres gegeben. Bei Stichverletzung entspricht die Hautwunde nicht immer dem Verlaufe des Radialis (schräg verlaufender Stich!). Im unteren Drittel des Oberarmes entspricht der Schnitt — ca. 6—8 cm lang — dem vorderen (medialen) Kontur des M. brachioradialis, den man nach vorn vom Epicondylus lat. humeri trifft und aufwärts palpieren kann. Den Rand dieses Muskels suche man nach Spaltung der Faszie auf, stumpf in die Tiefe dringend findet man hier leicht den N. radialis, welcher sich weiter distal in der

Ellenbeuge in seine beiden Endäste trennt. Muß man ihn weiter proximalwärts verfolgen, so ist es notwendig, das Sept. intermusc. laterale nach Verlängerung des Hautschnittes etwas schräg zu spalten, eventuell auch noch Fasern des Trizeps. Die feine Arterie, welche mit dem N. radialis das Septum laterale und den Anfangsteil des M. brachioradialis durchdringt, ist der schwächere Endast der A. profunda: A. collat. radialis. Noch weiter distal, in der Ellenbeuge, kurz vor Eintritt des Ram. profundus N. radialis in den M. supinator (sup. brev.), liegt die A. recurrens radialis

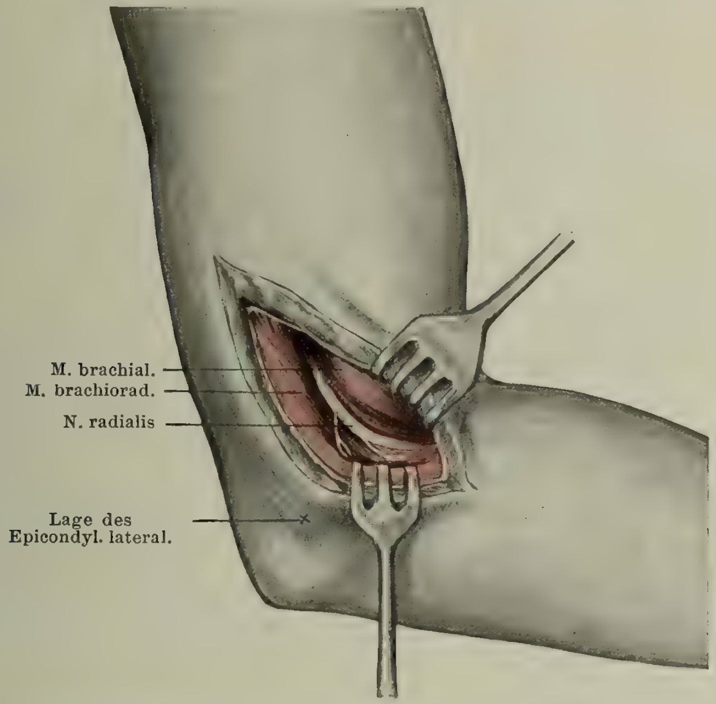


Fig. 440. Freilegung des N. radialis im unteren Viertel des Oberarmes zwischen Mm. brachialis und brachioradialis. Vor dem Nerv die A. collat. radialis.

dem Nervenstamm erst medialwärts, dann lateral an. Falls im unteren Drittel der Nerv in Kallusmassen oder Schwielen eingebettet ist oder sich durch Fragmentspießung disloziert zeigt, ist es stets ratsam, durch Verlängerung des Schnittes nach oben und unten sich erst der gesunden Abschnitte des Nerven zu versichern, ehe man an die (vorsichtige!) Präparation des pathologischen Abschnittes herangeht.

Freilegung des N. radialis (Ram. profundus) im oberen Abschnitte des Vorderarmes.

Dieser Eingriff ist nur ausnahmsweise einmal geboten. Im Canalis supinatorius, in welchem der Ram. profundus um den Hals des Radius herum dorsalwärts zieht, kann man ihn nur nach Spaltung des M. supinator (brevis) freilegen (vgl. Fig. 536 S. 617). Man spalte diesen Muskel

gegebenenfalls von der Radialseite aus, d. h. dicht am Ursprung, um die bereits oberhalb des Eintrittes in den Kanal abgehenden Zweige für den M. supinator selber zu schonen. Hier bedarf es auch gelegentlich der Freilegung des Radialis zur Schonung bei Operationen am oberen Radiusende. Gleich nach dem Austritt aus dem Muskel kann man den Nervenstamm auf eine Strecke von mehreren Zentimetern freilegen.

Ausführung: Bei stumpfwinklig gebeugtem Ellbogengelenk, in Mittelstellung des Vorderarmes zwischen Pro- und Supination, Schnitt von 6—8 cm vom Radiusköpfchen abwärts an der radialen Kante des Vorderarmes. Man spalte die freiliegende Faszie da, wo der ulnare Rand der Mm. extensores carpi radiales sich gegen den sehnigen Ursprung des M. ext. digitor comm. longus absetzt. Letzterer wird ulnarwärts (nach hinten zu), erstere werden radialwärts (nach vorn zu) verzogen. Stumpf suchend gelangt man in der Tiefe auf den Nervenstamm, der sich hier in mehrere Äste spaltet. Seine Unterlagen bilden in dieser Gegend die Mm. extensor und abductor pollicis longus. Zwischen letzterem (radial) und dem Ext. poll. longus (ulnar) verläuft der lange Endast des Nerven, welcher abwärts als sensibler Nerv (N. inteross. dorsalis) zur Membrana interossea, zu den Bändern und Knochen unten am Vorderarm und der Hand, sowie zum Handgelenk zieht. Man gelangt auch zum Stamm des Ram. profundus, wenn man am ulnaren Rande des M. ext. digitor. comm. longus, zwischen diesem und dem Ext. carp. ulnaris, stumpf in die Tiefe auf den Radius hin vordringt.

Freilegung des Ram. superficialis nerv. radialis.

Die Technik dieses Eingriffes ist in den oberen zwei Dritteln des Vorderarmes dieselbe, wie für die Aufsuchung der Art. radialis in diesem Gebiete. Fig. 426 und Fig. 433 illustrieren den Weg zur Genüge. Der Leitmuskel beim stumpfen Vordringen ist dabei bis zur Grenze des unteren Drittels, wo der Nerv sich zur radialen Dorsalseite begibt, der Musc. brachioradialis, und zwar sein ulnarer Rand. Im mittleren Drittel des Vorderarmes verläuft der ziemlich ansehnliche Nervenstamm dicht radial neben der Arterie, weiter oben liegt er $1—1\frac{1}{2}$ cm radialwärts von ihr entfernt auf dem M. supinator. Übrigens ist seine Freilegung zwecks Nervenoperation sehr selten geboten, zwecks Schonung öfters wünschenswert, wie z. B. bei Eingriffen am Radiusschaft.

Im unteren Viertel des Vorderarmes wird der Ram. superfic. des Radialis am ehesten geschädigt, und er war hier schon öfter Gegenstand eines Eingriffes (bei Kontusionen und Vorderarmbrüchen). Nachdem er in flachem Bogen zwischen den Sehnen der Mm. brachioradialis und ext. carp. radialis longus zum Vorderarmrücken getreten und im unteren Drittel die Faszie durchbrochen hat, spaltet er sich alsbald in mehrere Äste, die über die Gegend der Tabatière (vgl. Fig. 433, S. 472) zum ganzen Dorsum der Hand, des Daumens und des zweiten und dritten Fingers, hier jedoch gewöhnlich nur bis zu der Grundphalanx, hinziehen. Die Hauptzweige kommen bei Eingriffen in der Tabatièrengegend und im Spatium interosseum I in Betracht. Anastomosen bestehen — nicht immer in gleichem Maße — mit dem N. cutan. antebrach. lateralis (aus dem N. musculocutaneus).

Freilegung des N. medianus am Vorderarm.

Anatomische Vorbemerkung. Nachdem der Nerv unter dem Lacertus fibrosus, 1 cm medial von der Art. brachialis, weiterhin auf der Art. ulnaris (vgl. Fig. 425) zwischen den oberflächlichen und tiefen Bauch des Musc. pronator teres getreten und diesem vorher einige Zweige abgegeben hat, hält er sich in seinem Verlaufe bis herab zum Handgelenk ziemlich genau in der

Mitte der Beugeseite des Vorderarmes, bis etwas unterhalb der Mitte tiefliegend, weiterhin oberflächlicher. Hinter der Ursprungssehne (Sehnenbogen) des M. flexor digit. sublimis auf den Radialrand des M. flex. dig. profundus gelangt, liegt er bis herab zwischen letzterem (ulnar) und dem Bauch des Flexor poll. longus (radial), begleitet von der Art. interossea. Oberhalb des Handgelenkes bildet eine Strecke weit der Pronator quadratus seine Unterlage. Hier liegt der Nerv ziemlich oberflächlich, zum Teil bedeckt von der Sehne des Musc. palmaris longus zwischen dieser (ulnarwärts) und der breiten Sehne des M. flexor carp. radialis (radialwärts). Er tritt dann unter dem Lig. carp. transversum zur Hohlhand und spaltet sich etwa am distalen Rande dieses Bandes in seine Fingeräste. Seine Freilegung macht von der Mitte des Vorderarmes ab keine Schwierigkeiten, oberhalb derselben macht das Eindringen in das richtige Muskelinterstitium dem weniger Geübten öfter Mühe.

Technik der Freilegung des Medianus.

1. Im oberen Drittel des Vorderarmes (Fig. 425, S. 462). 6—8 cm langer Schnitt, genau der Mittelachse des Vorderarmes entsprechend, durch die Haut bei supiniert liegendem Arm. Dann Spaltung der Vorderarmfaszie entsprechend dem radialen Rande des Pronator teres. In der Verlängerung des Winkels zwischen diesem (ulnar) und dem M. brachioradialis (radialwärts) dringt man stumpf in die Tiefe, den Pronator stärker ulnarwärts verziehend. Gegebenenfalls kann dieser Muskel etwa in seiner Mitte am radialen Rande etwas eingeschnitten werden. Schneidet man jetzt den sehnig muskulösen radialen Kopf des Flex. digit. sublimis schräg von oben medial nach unten lateral etwas ein, so gelingt es leicht, den Nervenstamm mit dem radialwärts abgehenden Nerv. interosseus und den darunterliegenden Gefäßstämmen (A. ulnaris und interossea volaris) auf eine Strecke von mehreren Zentimetern nebst den Ästen für die Flexorengruppe freizulegen und zu isolieren. Eine Durchtrennung des Pronator teres ist nicht nötig.

2. In der Gegend oberhalb der Mitte des Vorderarmes (Fig. 441, S. 494). 6—8 cm langer Schnitt, genau in der Mittellinie. Nach Spaltung der Faszie liegt der Bauch des M. flex. carp. radialis vor, der den N. medianus eine Strecke weit ganz bedeckt. Man suche den ulnaren Rand dieses Muskels und dringe, ihn radialwärts verziehend, zwischen ihm und dem M. palm. longus, resp. Flex. digit. comm. sublimis in die Tiefe und wird nun den Nervenstamm leicht finden.

3. Unterhalb der Mitte bis zum Handgelenk hin (Fig. 441, S. 494). Hier suche man nach Spaltung der Haut und Faszie das Interstitium zwischen der dünnen oberflächlichen Sehne des M. palmaris longus (ulnarwärts) und der breiten Sehne des M. flexor carpi radialis (radialwärts), welcher den Medianus bis zum Beginn des unteren Viertels bedeckt. Der Flexor carp. rad. ist weiter herab muskulös als der Palmaris longus. Dicht oberhalb des Handgelenkes trifft man den Nerven zum Teil von der Palmaris longus-Sehne bedeckt, hinter welcher er leicht hervorgeholt werden kann. Man kann die Palmarissehne dabei etwas ulnar oder, wie in Fig. 441, auch radial verziehen. Die zylindrische Form des Nerven läßt ihn von den benachbarten Sehnen (Flex. digit. sublim.) unterscheiden. Blutige Infiltration der Gewebe bietet

aber doch mitunter Schwierigkeiten in der Erkennung. Man bedenke, daß der Nerv in der Handgelenksgegend bis zum Karpus hin auf dem gemeinsamen Schleimsack der Beugesehnen liegt. Seine Fingeräste liegen im Fettgewebe zwischen dem Schleimsack der Beuger und dem Arcus volar. sublimis, bedeckt von der Aponeurosis palmaris.

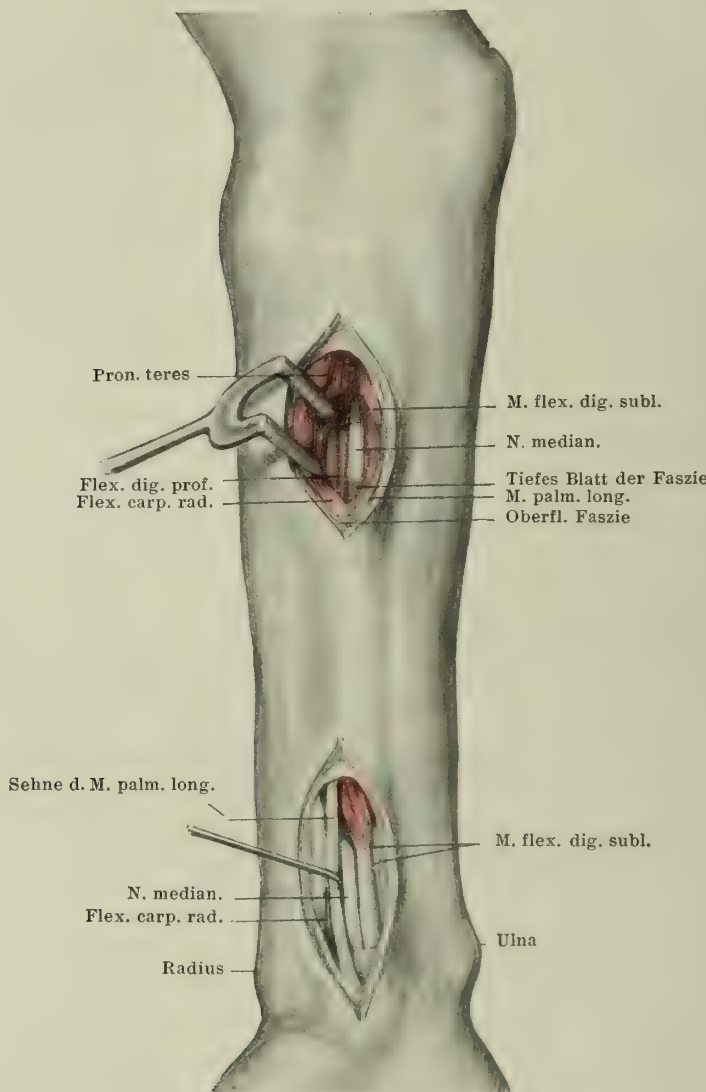


Fig. 441. Freilegung des N. medianus am Vorderarm.

Will man die Nn. digit. communes in der Hohlhand freilegen, so befolge man die S. 471 erwähnte Technik der Freilegung des Arcus volaris sublimis (vgl. Fig. 430 und 431, S. 470 und 471), der quer über die gemeinsamen Fingernerven und über die Beugesehnen verläuft.

Da nicht selten bei den mehr oder weniger queren Schnittverletzungen in der Handgelenkgegend Anlaß zum Aufsuchen (Nervennaht) des N. medianus gegeben ist, bringen wir hier die Fig. 442, welche über die Topographie der Sehnen, Nerven und Gefäßstämme in dieser Gegend orientieren möge. Diese Eingriffe gestalten sich öfter etwas mühsam wegen der Schwierigkeit in der Erkennung der zu-

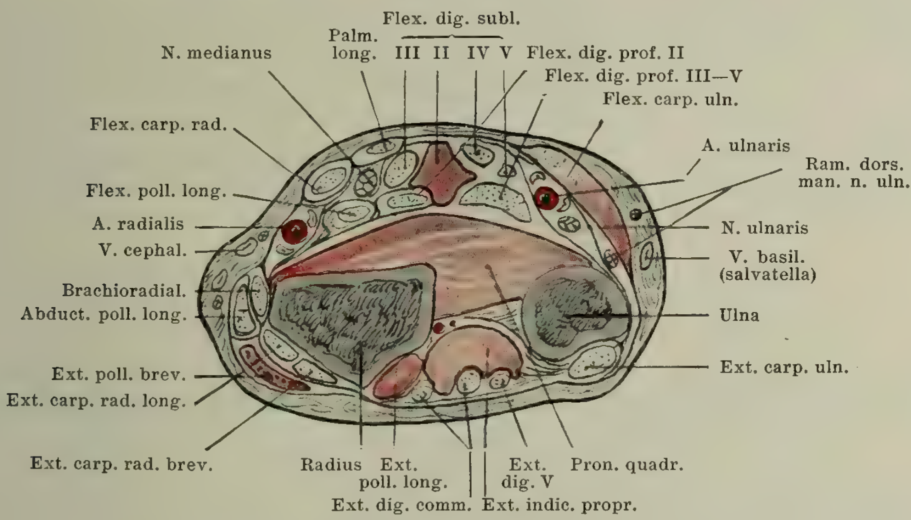


Fig. 442. Durchschnitt des Vorderarmes im distalen Abschnitt bei Supination. (Nach Häckel-Bardeleben.)

sammengehörigen Teile. Das gilt speziell bei blutiger Infiltration des Gewebes und bei älteren Verletzungen. Letztere bedingen nämlich nicht selten schwielige Verwachsungen der einzelnen Gebilde. Man kommt in solchen Fällen am besten zum Ziele, wenn man dem queren Schnitt (oder der Narbe) einen Längsschnitt proximal-, eventuell auch distalwärts mit teilweiser Trennung des Lig. carp. transversum, hinzufügt. Gegebenenfalls bilde man zwei Winkellappen aus der Haut.

Freilegung des N. ulnaris am Vorderarm.

Anatomische Vorbemerkung. Nachdem der Ulnarisstamm zwischen den Ursprungsköpfen des M. flex. carp. ulnaris (vgl. Fig. 438) hindurchgetreten und zur Volarseite des Vorderarmes gelangt ist, hält er sich in seinem Verlaufe bis zum Handgelenk hin nahe der Ulna. Der Wegweiser zu seiner Auffindung ist bis herab der Flexor carpi ulnaris, an dessen radiale Seite er sich hält. Der Nerv liegt ziemlich tief unter den oberflächlichen Beugern auf dem tiefen Fingerbeuger. Die in gleicher Schicht gelegene Art. ulnaris nähert sich von ihrem Ursprung in der Mittellinie ab allmählich dem Nerven, und etwa von der Mitte des Vorderarmes ab läuft sie dicht an seiner radialen Seite. In der Gegend der Vorderarmmitte (nicht immer in gleicher Höhe) spaltet sich der Ulnaris in seine Endäste, den stärkeren Ram. volaris manus und den schwächeren Ram. dorsalis manus. Die wichtigsten Muskeläste gehen oberhalb dieser Teilung vom Stamme ab, zum M. flex. carp. ulnaris und zum ulnaren Teile des Flex. digit. profundus (des vierten und fünften Fingers).

Der Ram. dorsalis liegt zwischen Ulna und M. flex. carp. ulnaris, der Ram. volaris zwischen letzterem Muskel und dem Flex. digit. sublimis, resp. dessen Sehne. Der Dorsalast (sensibel) wendet sich dicht oberhalb des Handgelenkes zur Haut des Handrückens, des fünften Fingers und der Basen des vierten und dritten. Der R. volaris, die Fortsetzung des Stammes, ist bis herab zur Hand ein ziemlich ansehnlicher Nerv. Er teilt sich in der Höhe des Erbsenbeines in den Ram. profundus und R. superficialis n. ulnaris. Der oberflächliche Ast verläuft, analog den Endzweigen des Medianus, entlang den volaren Seitenrändern zum fünften und der Ulnarseite des vierten Fingers (Anastomose mit dem Medianus im Gebiete der Handwurzel). Der tiefe Ast des Ulnaris tritt ca. 2 cm distal vom Erbsenbein mit dem tiefen Ast der A. ulnaris durch die Kleinfingerballenmuskulatur (M. oppon. dig. V) in die Tiefe der Hohlhand. Er versorgt motorisch die kurzen Muskeln des fünften Fingers, die Zwischenknochenmuskeln und die Lumbricales IV und III, ferner zum Teil noch die kurzen Daumenmuskeln (Add. und Fl. br. pollic.). Ein dünner Zweig (Ram. cutan. palmar. n. ulnaris) läuft etwa von der Mitte des Vorderarmes ab mit der A. ulnaris, um im unteren Viertel Kutannerv zu werden.

Technik der Freilegung des N. ulnaris am Vorderarm.

1. Im oberen Abschnitt des Vorderarmes (Fig. 428). Man geht so vor, wie zur Aufsuchung der A. ulnaris. Der Schnitt, welcher einer Linie von der Basis des Epicondyl. medialis hum. zum Radialrande des Erbsenbeines entspricht, darf nicht zu klein sein (6 cm und mehr). Man suche das Interstitium zwischen Flex. carp. ulnaris (dicht an der Ulna) und dem M. palmaris longus. Die Stelle des Eingehens ist bei mageren Individuen oft schon durch die Faszie erkennbar als weißlicher oder gelblicher Streifen, bei muskelstarken Individuen macht die Auffindung des richtigen Spaltes oft Schwierigkeiten. Man halte sich nahe der Ulna und dringe stumpf in die Tiefe! Es kommt darauf an, daß man unter dem ulnaren Rande des M. palm. longus auch den Rand des Flexor dig. sublimis freilegt und ein wenig radialwärts verzieht, indem man ihn zugleich emporhebt.

2. Im unteren Abschnitt des Vorderarmes (Fig. 427). Hier gelingt das Aufsuchen des Ulnaris wesentlich leichter. Er liegt, in einer Schicht mit der Arterie, nahe dem radialen Rande der Ulna, zum Teil bedeckt von der ja gut fühlbaren Sehne des M. flex. carp. ulnaris. Der Schnitt, je nach Indikation 4—6 cm lang, geht vom Radialrande des Erbsenbeines gerade aufwärts in der Richtung auf den Epicondylus medialis humeri zu. Nach Trennung von Haut und oberflächlicher Faszie wird auch das dünne tiefe Faszienblatt getrennt (oder stumpf zerrissen). Der Nerv liegt dann — oft in einer Fettschicht — am radialen Rande resp. zum Teil bedeckt von der Sehne des Flex. carp. ulnaris und ist nicht zu fehlen. Dicht oberhalb des Handgelenkes vermeide man zu tiefes Eingehen, da die Gefahr der Eröffnung der Bursa flexorum comm. besteht.

Was die Freilegung der eigentlichen Fingernerven, speziell der Nn. digitales volares proprii, anlangt, so sei unter Hinweis auf Fig. 560, S. 654 nur bemerkt, daß die Nervenstämmchen näher der Mittellinie als die entsprechenden Arterien liegen. Das Aufsuchen mittels Schnittes an den volaren Fingerkanten macht keinerlei Schwierigkeiten, kommt übrigens nur selten in Frage.

Bardenheuer, B. (Nervenverletzungen). Deutsche Chir., Lieferung 63, Kap. VIII. Stuttgart 1886, Enke.

Bardenheuer, B., Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1908, Bd. XCVI.

Bardenheuer, B., Plexusoperationen. Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1909.

Etzold, E., Über Nervennaht (speziell Plexus in der Achselhöhle). Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1889, Bd. XXIX.

Kocher, Th., Chir. Operationslehre, 1907, 5. Aufl.

Kölliker, Ph., Die Verletzungen und Erkrankungen der peripheren Nerven (Literatur, Allgemeines). Deutsche Chir., 1890, Lieferung 24b.

Spitzy, H., Nervenimplantation und Nervenplastik an den oberen Extremitäten. Münchener med. Wochenschr., 1908.

Spitzy, H., Verh. der Deutschen Ges. f. orthop. Chir., 1911.

Stoffel, Partielle Nervenexzisionen. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte 1911, und Münchener med. Wochenschr., 1911, Nr. 47.

Knochen-, Gelenkoperationen und Gliedabsetzung an der oberen Extremität.

Operationen im Gebiete des Schultergürtels.

Operationen an der Klavikula.

Nur wenige Knochen bieten der Freilegung so geringe Schwierigkeiten, wie das in seiner ganzen Ausdehnung fast nur von Haut bedeckte Schlüsselbein. Die Freilegung des gesunden Knochens kommt nur als Vorakt zu anderweitigen Operationen in Betracht und kann mittels queren, d. h. dem Verlaufe der Klavikel entsprechenden Schnittes oder — bei umschriebener Freilegung — mittels Vertikalschnittes mit seitlicher Verschiebung der Weichteile leicht bewerkstelligt werden. Die Technik ist analog der subperiostalen Rippenresektion. Handelt es sich um Freilegung des Knochens bei difformen Frakturen, Pseudarthrosen, Tuberkulose oder auch osteomyelitischen Nekrosen, so ist die Technik kaum nennenswert schwieriger, zumal man auch dabei meist subperiostal auslösen kann. Man darf diese Eingriffe zu den typischen rechnen, ebenso wie die quere oder schräge Durchtrennung (temporäre Osteotomie, vielfach auch „Resektion" genannt) und die Kontinuitätsresektion des Knochens, mögen diese Eingriffe zum Zweck der Freilegung der hinter der Klavikula gelegenen Gebilde, als Vorakt anderweitiger Schultergürteloperationen oder behufs Entfernung des erkrankten Knochens selber vorgenommen werden. Erhebliche Schwierigkeiten aber sind relativ nicht selten mit der Exstirpation des Schlüsselbeines wegen Neubildungen, besonders wegen maligner Tumoren verbunden, falls diese bereits eine beträchtliche Größe erreicht haben. Im einzelnen seien folgende Eingriffe geschildert:

1. Temporäre Osteotomie (Resektion) der Klavikula. Wir haben dieses Eingriffs bereits wiederholt gedacht und seine Bedeutung für ergiebige Freilegung der retroklavikularen Gefäß- und Nervenstämme hervorgehoben (vgl. S. 448). Man geht dabei am besten mittels des Vertikalschnittes vor, der einen bis einige Zentimeter oberhalb der Mitte des Knochens beginnt und senkrecht oder etwas schräg lateralwärts über Klavikula und M. pect. geführt wird, um nötigenfalls diesen Muskel (vgl. S. 447 u. 477) noch ein Stück weit oder in seiner ganzen Höhe gegen die Fasern durchtrennen zu können (Madelung, Bardenheuer u. a.). Sind die Hautwundränder mittels scharfer Haken nach beiden Seiten verzogen, das Periost nach Längseinschnitt oder nach zirkulärer Durchschneidung auf 1—1½ cm gelöst, so

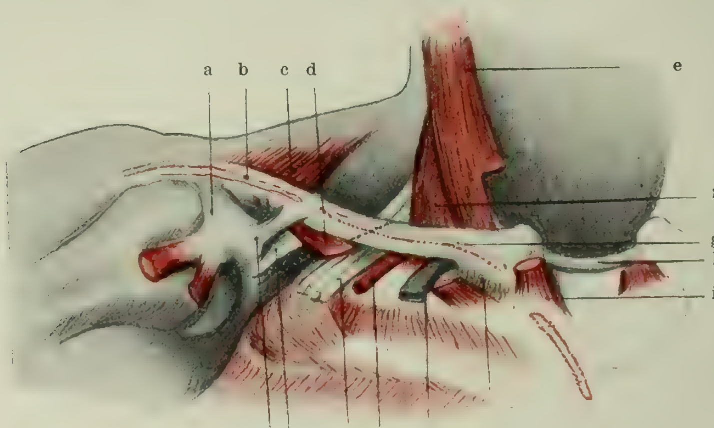


Fig. 443. Topographie des retro- und infraklavikularen Raumes im Verhältnis zur Klavikula. Bänder und Muskelansätze der Klavikula. (Nach F. Merkel.) Die punktierte Linie deutet die Richtung der Sägeflächen bei temporärer Osteotomie nach Madelung an.

a) Lig. coracoacromial. b) M. deltoid. c) M. trapez. d) M. subclav. e) M. sternocl. f) M. scalen. antic. g) M. pect. maj. h) Lig. interclaviculare. i) M. sternocl. k) und l) Lig. coracoclav. m) Plex. brach. n) A. axill. o) V. axill. p) Lig. costoclav.

führt man ein stumpfes, plattes Instrument (Elevatorium, Kochers Kropfsonde, biegsamen Spatel) vorsichtig von unten nach oben hinter dem Knochen durch und trennt diesen quer, besser schräg von medial oben nach lateral unten, um dem Zuge des Kleidomastoideus entgegenzuarbeiten (Madelung). Am besten eignet sich hierzu die Giglische Drahtsäge. Wir sind in neuerer Zeit des öfteren auch mit der Stilleschen sehr kräftigen und langgestielten Kieferresektionszange (analog der Rippenschere konstruiert) sehr rasch zum Ziele gekommen. Je ein kräftiger einzinkiger Knochenhaken (Langenbeck) wird nun von der Sägefläche her in die künstlich geschaffenen Fragmente eingesetzt, und diese werden empor- und auseinandergezogen. Das gelingt in ergiebiger Weise erst nach Trennung der die Klavikula fixierenden Bänder: Lig. costoclaviculare medial, Ligg. coracoclavi-

cularia lateral und eventuell Quertrennung des M. subclavius mit seiner Faszienumhüllung. Fig. 443 erläutert die anatomischen Verhältnisse, die hier zu berücksichtigen sind. Einfache Knochennaht nach vollendeter Operation (Draht oder Seide) genügt zur Konsolidierung. Die Durchbohrung der Fragmente kann zweckmäßigerweise schon vor der Knochentrennung vorgenommen werden.

Als Vorakt oder als Hilfseingriff im Verlauf einer Operation in der fraglichen Gegend ist die temporäre Osteotomie der Klavikula, die besonders Madelung zur Methode erhoben hat, in neuerer Zeit häufig ausgeführt worden und hat vielseitige Zustimmung erfahren.

2. Die Kontinuitätsresektion der Klavikula wird zweckmäßigerweise mittels queren Schnittes, d. h. in der Längsachse des Knochens, vorgenommen. Wo angängig, wird das Periost in gleicher Richtung an der Vorderfläche gespalten, der Knochen wie bei der Rippenresektion ausgehülst. Hintere Kallusmassen bedingen da gelegentlich Schwierigkeiten, zumal im Gebiete der großen Gefäße und des Plexus. Liegt kein besonderer Grund vor, den unter der Klavikula gelegenen M. subclavius zu opfern, so bietet derselbe beim weiteren Manipulieren einen gewissen Schutz gegen unbeabsichtigte Läsionen jener Gebilde. Ein Elevatorium oder Spatel können zwischen ihm und der Klavikula durchgeführt werden.

3. Die Totalauslösung des Schlüsselbeines geschieht in analoger Weise wie die Resektion, d. h. mittels queren, aber großen, die Länge des Knochens beiderseits überragenden Schnittes durch Haut, Platysma und Nn. supraclaviculares (sensibel). Mit der Haut verwachsene Tumoren bedingen öfter Umschneidung verdächtiger Haut, auch einmal die Bildung eines oder mehrerer Lappen. Da Sitz und Ausdehnung der Tumoren in den einzelnen Fällen sehr verschieden sind, lassen sich bindende Regeln nicht geben.

Es erscheint aber ratsam, zumal man öfters die Ausdehnung in die Tiefe nicht von vornherein bestimmen kann, sich bei allen größeren Tumoren vor allem über den Verlauf der Gefäße und Nervenstämme zu orientieren, indem man diese tunlichst oberhalb wie unterhalb des Tumors freilegt, nicht aber an den Grenzen der Neubildung sich planlos „in die Tiefe arbeitet". Die Gefäße und Nerven sind öfter nicht unbeträchtlich verdrängt, erstere plattgedrückt und bedürfen der sorgfältigsten Berücksichtigung, sonst besteht die Gefahr plötzlicher schwerer Blutungen, die ohne präliminare Freilegung schwer zu stillen sein können. Während man bei Tuberkulose, bei Osteomyelitis im Fistelstadium öfters die Enden der Klavikula erhalten kann, darf es als Regel hingestellt werden, bei allen Fällen von malignen Tumoren die Totalauslösung des Knochens nebst Periost vorzunehmen.

Ausführung (Fig. 444): Rückenlage, etwas erhöhter Oberkörper, der Operateur an der kranken Seite. Man beginnt die Freilegung und Auslösung des Knochens am besten an dem Gelenk, dessen klavikularer Anteil am wenigsten von der Erkrankung betroffen resp. von ihr frei ist. Hat man die Wahl, so beginnt man nach Ansicht der meisten Autoren besser mit der Auslösung im Akromio-

Klavikulargelenk. In dieses dringt man (nach dem Hautschnitt) mit kräftigem Skalpell direkt ein, dreht unten die Schneide sternalwärts und durchtrennt, sich dicht am Knochen haltend, das Lig. coracoacromiale, die Ligg. coracoclavicularia, sowie die hinteren Bandmassen des Gelenkes. Von der jetzt etwas mobil gewordenen Klavikula werden nun unter progressivem Emporheben abgelöst: oben der M. trapezius, unten Deltoideus und Subklavius, weiter trennt man, sich tunlichst dicht am Knochen haltend: unten Klavikularportion des Pect. major, oben medial den Kleidalansatz des Kopfnickers, indem man schrittweise den Knochen emporhebt, ihn bald mehr nach oben, bald mehr nach unten anziehend. Den Schlußakt bildet die Auslösung im Sternoklavikulargelenk, wobei es vor allem auf die Durchtrennung des

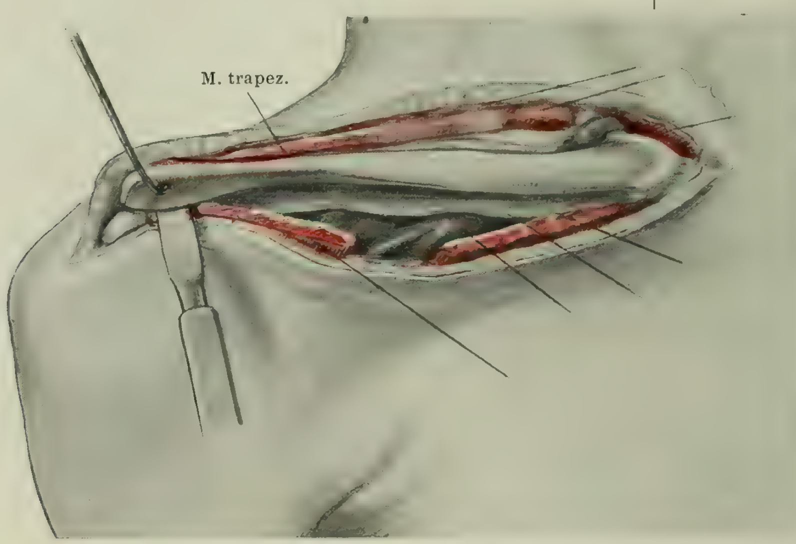


Fig. 444. Subperiostale Auslösung der Klavikula. Auslösung im Akromio-Klavikulargelenk fast vollendet, die Muskelansätze sämtlich durchtrennt. (Leichenoperation.)

kräftigen Lig. costoclaviculare, weiter des die Kapsel verstärkenden Lig. sternoclavicul. antic. und endlich des Lig. interclavicul. ankommt. Die schließliche Auslösung wird durch drehende Bewegungen der Klavikula erleichtert. Hier ist vor allem die gebührende Rücksicht auf die hinter dem Gelenk liegenden, mitunter schon brüchigen Venenstämme zu nehmen. Besonders schwierig liegen die Verhältnisse, wenn das sternale Ende der Klavikula in den Tumor einbezogen ist. In solchen Fällen empfiehlt sich gelegentlich die Losmeißelung eines Abschnittes des Manubrium sterni (vgl. Fig. 447).

Wie bereits ältere Autoren betonen, gibt die Leichenoperation auch nicht annähernd ein Bild von den Schwierigkeiten, welche die Auslösung des Schlüsselbeines bei größeren Tumoren bieten kann. Daß die Rücksicht auf Erhaltung des

Periosts oder eines Teiles desselben, welche man bei entzündlichen Erkrankungen meist nehmen und welche von einer ziemlich vollkommenen Regeneration gefolgt sein kann, bei malignen Tumoren in Wegfall zu kommen hat, ist selbstverständlich. Nach der Entfernung der Klavikula folgt, wenn irgend möglich, die Muskelnaht (Trapezius mit Deltoideus, Sternokleidomast. mit Pektoralis [Vaughan]), dann Hautnaht, eventuell mit Lücken zur Drainage. Letztere, wenn auch nur in Form locker eingelegter Gazestreifen an zwei Stellen, erscheint in Anbetracht der meist langen Dauer solcher Operationen ratsam.

Desprès hat den Rat gegeben, die Exstirpation der Klavikula nach Durchtrennung des Knochens in zwei Hälften vorzunehmen. Das erleichtert zwar die Technik, erscheint aber bei malignen Tumoren nicht angebracht, es sei denn, daß diese Technik sich unbeabsichtigt ergibt, wenn bei der Operation sogenannte Spontanfraktur eintritt.

Der Ausfall der Klavikula bedingt keine schweren Funktionsstörungen der Extremität. Mußte das Periost mit entfernt werden, so kann auch dann noch ein derber Bindegewebsstrang an Stelle der Klavikula zur Entwicklung kommen.

4. Segmentresektionen der Klavikula zu osteoplastischen Zwecken sind sowohl im Sinne der freien Autoplastik wie der Bildung gestielter Hautperiostknochenlappen öfter ausgeführt resp. versucht worden, so zum Ersatz des Unterkiefers (Wölfler). Die Technik dieser Eingriffe ist an sich einfach, aber die Klavikula ist spröde, die Meißeloperation daher unsicher. Ratsamer ist die Anwendung von Drahtsägen. Ein Nachteil ist auch der lockere Zusammenhang des Periosts mit der Haut.

5. Die Kontinuitätsresektion der Klavikula ebenso wie die Entfernung eines Gelenkendes (Dekapitation) bedürfen nach dem Vorstehenden keiner besonderen Beschreibung.

Was die Prognose der Klavikularesektionen und vor allem der Totalexstirpation betrifft, so hat Norkus (1894) an der Hand von 73 Fällen dieselbe hinsichtlich der unmittelbaren Erfolge und der funktionellen Frage bearbeitet.

Die Kontinuitätsresektion bietet heutzutage kaum Gefahren; Totalexstirpation wegen entzündlicher Erkrankungen stellt sich kaum ungünstiger; etwas anders die totale oder subtotale Exstirpation wegen maligner Tumoren. Norkus berechnet unter Einbeziehung der älteren Kasuistik sechs Todesfälle auf 32 Operationen. Die Hauptgefahr bilden schwere Blutungen. Das funktionelle Endresultat nach Klavikulaauslösung hat sich auf Grund der neueren Kasuistik als ein so günstiges ergeben, daß die älteren Anschauungen von der Unentbehrlichkeit des Schlüsselbeines für die Schulterbewegungen (Malgaigne, Liston u. a.) längst nicht mehr aufrechterhalten werden können.

Geschichtlich sei bemerkt, daß die ältesten Fälle, die als Entfernung der Klavikula bezeichnet sind (Moreau 1777, Mac Creary 1811 u. a.), doch mehr als Extraktion oder Auslösung von Totalnekrosen aufgefaßt werden müssen. Warren (1832) figuriert bei Blasius wie bei Norkus als erster, der eine annähernd totale Exstirpation wegen Tumors unternommen hat. Die Kasuistik ist in den letzten 20 Jahren stark gewachsen, die Operationserfolge sind, wie zu erwarten war, stetig bessere geworden.

Arthrotomie und Resektion des Sternoklavikulargelenkes.

Anatomische Vorbemerkung. Das Sternoklavikulargelenk ist vorn durch derbe, querverlaufende Faserbündel (Lig. sternoclavic. antic.) verstärkt. Die Gelenkkapsel ist zwar schlaff, aber doch dickwandig. Am wenigsten widerstandsfähig

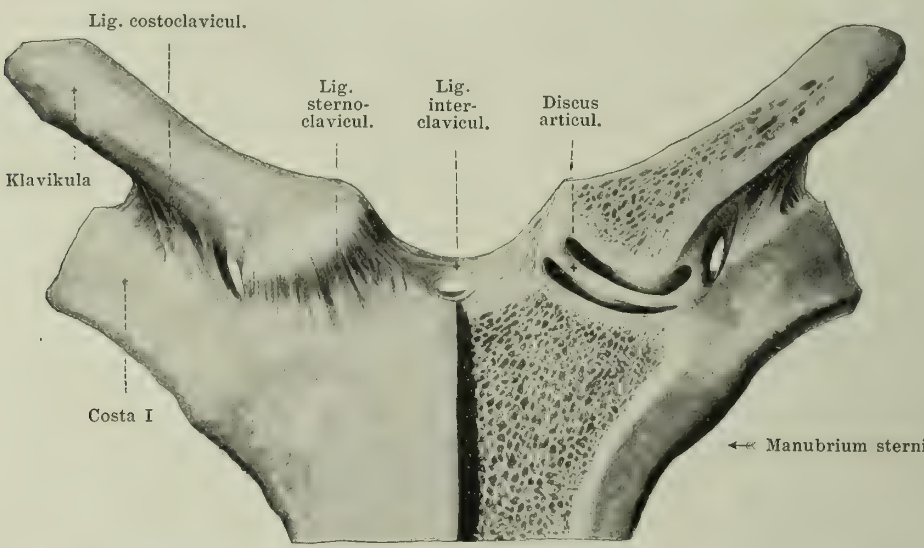


Fig. 445. Schlüsselbein, Brustbein und I. Rippe, mit Bändern, von vorn. (Nach Fick.)

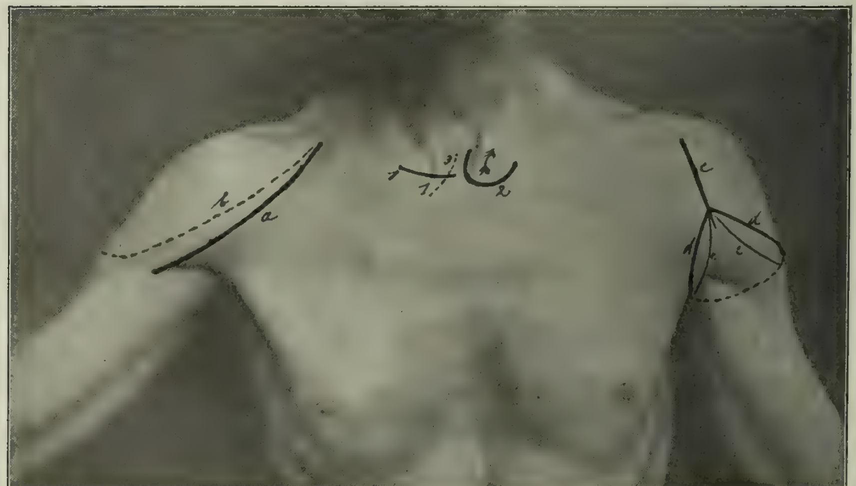


Fig. 446. Schnittführungen: a = zur Exarticulatio humeri (nach Lyssenkow) behufs vorgängiger Unterbindung der Vasa axill. nach Durchschneidung des Pect. major, b = zur Arthrotomie des Schultergelenkes (nach Maisonneuve), 1, 2, 3 zur Arthrotomie und Resektion des Sternoklavikulargelenkes; c c c = Rakettschnitt zur Exarticulatio humeri (nach Guthrie, 1811). c d d = Rakettschnitt zur Exarticulatio humeri. (Nach Larey).

ist sie in einem kleinen Bezirk vorn unten. Hinten ist die Kapsel verstärkt durch das Lig. sternoclavic. post. Rückwärts davon finden sich: der Bulbus inf. der V. jugularis, A. mammaria int., Nn. phrenicus und vagus, weiter die Pleurakuppel. Nach vorn sind diese Gebilde vom Gelenkteile getrennt durch die Ursprünge der Mm. sternohyoideus und sternothyreoideus. Vor dem Gelenke liegt die mediale Seite des Kopfnickers, unterwärts Ursprungsfasern des Pect. major. Durch den sehr dicken Gelenkzwischenknorpel (oben bis 4 mm dick, unten schmäler, Fig. 445) wird das Gelenk in zwei getrennte Synovialhöhlen geteilt. Die Gestalt der klavikularen Gelenkfläche ist ziemlichen Schwankungen unterworfen (Fick), die sternale Gelenkfläche ist im wesentlichen nach hinten lateral gerichtet.

Arthrotomie des Sternoklavikulargelenkes.

Sie kann mittels eines queren, d. h. in der Richtung der Klavikula geführten Schnittes (Fig. 446) geschehen. Es müssen dann aber, wofern man Einblick ins Gelenk gewinnen will, Kapsel und Periost ein Stück weit mindestens an einem

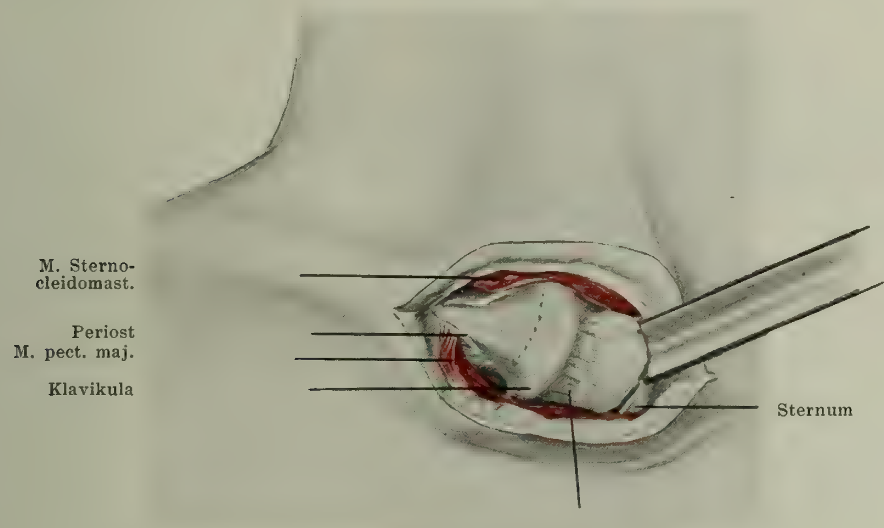


Fig. 447. Freilegung des Sternoklavikulargelenkes und Andeutung der extrakapsulären Resektion. Der Meißel schräg in den Sternalteil des Gelenkes eindringend.

Gelenkende abgelöst werden (vgl. Fig. 447). Einfache Inzisionen behufs Exsudatabflusses mache man vorn unten am Gelenk, dem schon erwähnten schwächsten Teile, der auch die besten Abflußbedingungen gibt. Zur breiten Eröffnung des Gelenkes bedient man sich mit Vorteil eines leicht bogenförmigen, von oben medial nach unten lateral verlaufenden Schnittes in der Richtung der Gelenklinie (Fig. 446, 3), eventuell mit Aufklappen eines halbmondförmigen Hautlappens nach oben (Fig. 446, 2).

Resektion des Sternoklavikulargelenkes.

Diese Operation ist im ganzen nur selten indiziert, aber aus den oben angeführten anatomischen Gründen am Lebenden nicht immer der einfache Eingriff, als welcher er vielfach kurz abgetan wird. Da der Grund zur Operation meist Tuberkulose ist, so empfiehlt sich da, wie auch bei anderen Gelenken mit kurzem Kapselapparat, besonders die extrakapsuläre Methode (Bardenheuer). Die Fig. 447 illustriert dieses Verfahren. Es gelingt nach Abtragung des einen (hier sternalen) Gelenkendes die nötige vorsichtige Auslösung der Kapsel von den hinter ihr gelegenen Gebilden wesentlich leichter, als bei Eindringen hinter die Gelenkenden von oben her, wenn letztere beide noch in Zusammenhang mit den Knochen sind. Wo irgend möglich wird die Resektion subperiostal mit dem Skalpell vorgenommen. Dieses bleibt bei der Auslösung des Gelenkes stets auf den Knochen gerichtet. Das Lig. interclaviculare muß durchtrennt werden vor der Meißelung.

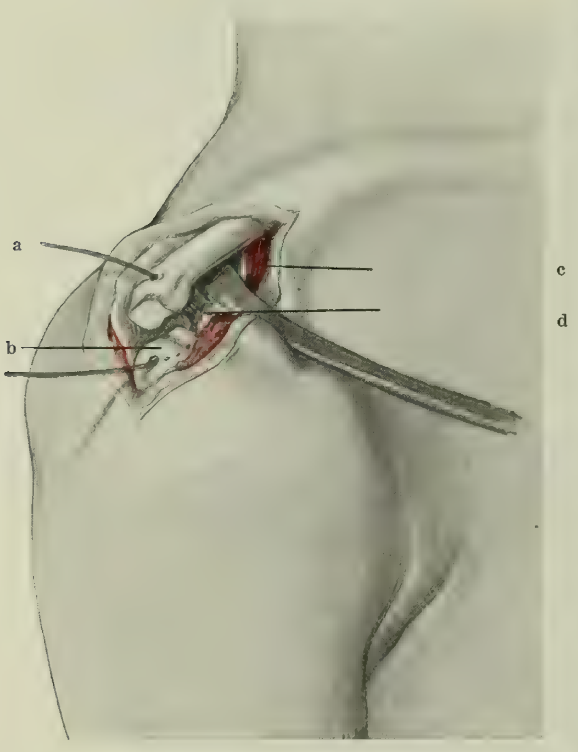


Fig. 448. Arthrotomie und Naht des Akromioklavikulargelenkes (bei Diastase). Klavikula subperiostal freigelegt. Sogenannte Luxation der Skapula nach unten (der Klavikula nach oben).

a) Draht. b) Akromion. c) Lig. trapez. (zerrissen). d) M. deltoideus.

Arthrotomie und Resektion des Akromioklavikulargelenkes.

Diese Operationen sind wesentlich einfacher als die eben besprochenen. Zur Eröffnung des Gelenkes braucht man sich nur durch Fühlen mit dem Finger die Spaltrichtung klarzumachen und mit kurzem, spitzem Skalpell die durch das Lig. acromioclavic. verstärkte Kapsel, von oben eingehend, vorn oder hinten zu spalten, um hinreichende Abflußbedingungen bei Eiterung (selten) zu schaffen. Man schone die Ligg. coracoclavicularia (trapez. u. conoideum), um nicht ein Heruntersinken (Subluxationsstellung) der Skapula nebst Arm zu begünstigen. Die breite Gelenkeröffnung wird mittels geraden oder etwas gekrümmten Schnittes über die Mitte des akromialen Endes der Klavikula und des Akromion bewerkstelligt. Fig. 448, welche zugleich die eben erwähnte Deformität auf traumatischer Basis illustriert, zeigt die subperiostale Arthrotomie als Vorakt der

Resektion und anderer Eingriffe, hier speziell die Naht bei Diastase des Akromion gegen die Klavikula und macht wohl nähere Beschreibung überflüssig. Womöglich folgt nach dem Eingriff Periost- und Kapselnaht.

Bei Tuberkulose des Gelenkes kann die Resektion desselben auch extrakapsulär vorgenommen werden, ohne Eröffnung desselben.

Février, M. (Naht der Klavikula bei dislozierter Fraktur). Revue de chir., 1896.
Krecke, Arthrotomie und Naht bei Luxat. clavicul. Münchener med. Wochenschr., 1897, Nr. 50.
Madelung, O., Die temporäre Resektion der Klavikula. Beitr. zur klin. Chir., 1895, Bd. XIV, Heft 1.
Norkus, Totalexstirpation der Klavikula. Beitr. zur klin. Chir., 1894, Bd. 11.

Operationen an der Skapula.

Anatomische Vorbemerkung. Die Skapula wird nur durch die zahlreichen Muskeln, zwischen welche sie sozusagen als labiler proximaler Gelenkkörper des Schultergelenkes eingeschaltet ist, und durch Vermittlung der Bandverbindungen zwischen Proc. coracoideus und Akromion (Gelenk) einerseits, der Klavikula andererseits am Rumpfskelett gehalten. Die Haltemuskeln inserieren im wesentlichen an den freien Rändern des Schulterblattes, wozu hier auch die Spina scapulae (Crista) zu zählen ist. Die Ränder sind in großer Ausdehnung abtastbar, die Flächen nicht, weil von dicken Muskelmassen bedeckt. Der Pfannenteil und Hals liegen von den Schulterblattoberarmmuskeln bzw. ihren Sehnen fast zirkulär verdeckt. Hinten unter dem Akromion läßt sich aber der Pfannenrand bei nicht zu fetten Individuen meist eine Strecke weit gut abtasten. Drei Arterienstämme versorgen das Skapulargebiet (vgl. Fig. 417): der absteigende Ast der Transv. colli, die Transv. scapulae und die Subscapularis mit der Circumfl. scapul. Das Gebiet der ersteren ist der vertebrale Rand des Knochens, die Transv. scap. versieht wesentlich das Gebiet der Fossa supra- und infraspinata, sie tritt auf dem Lig. scapul. transv. sup. in die Fossa infraspinata, während der N. suprascapul. unter dem genannten Bande am freien Rande der Spina scapul. aus der Ober- zur Unterschulterblattgrube tritt. Die A. circumflexa scapul. (aus der Subskapularis) trifft man unter dem Coll. scapulae, am medialen Rande des langen Trizepskopfes dicht unterhalb des Teres minor, wo sie an und auf den lateralen Rand der Skapula tritt. Die A. subscapul. versorgt wesentlich die Vorderfläche des Knochens. Wegen der vielfachen Anastomosen der genannten Arterien pflegen die Eingriffe im Gebiete der Skapula, speziell die Muskelschnitte, recht blutig zu sein. Stumpfes Eindringen zwischen den Muskelbündeln auf den Körper des Schulterblattes ist, wo irgend möglich, geboten zwecks Freilegung und partieller Knocheneingriffe.

Als mehr oder weniger typische Eingriffe am Schulterblatt kommen die folgenden in Frage.

1. Freilegung des Knochens bei komplizierten Frakturen, frischer Osteomyelitis, oder zwecks Nekrotomie, und die Kontinuitätsresektionen (Meißelresektionen), auch

Freilegung eines Randes zwecks Muskel- oder Schwielenabtragung. Am wenigsten selten ist das Gebiet des Schulterblattkörpers und der Spina scapul. bis zum Kollum hin Gegenstand eines Eingriffes. Sowohl die Haut über der Skapula, wie auch das bedeckende Faszienlager pflegen besonders derb zu sein.

2. Zur Freilegung und Resektion der Spina scapulae und der angrenzenden Partien des Schulterblattkörpers dient als Normalschnitt der über den fühlbaren freien Rand der Spina (Krista), auf welchen gegebenenfalls am medialen Rande des Knochens ein zweiter aufgesetzt werden kann (vgl. Fig. 450). Der Kranke liegt dabei

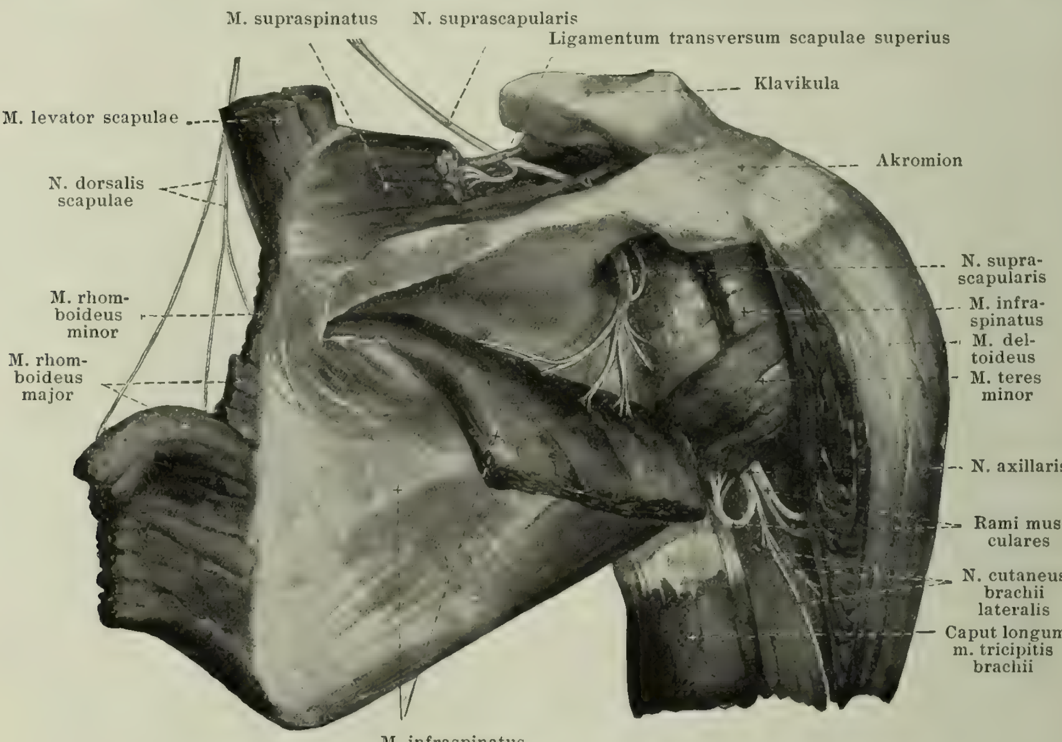


Fig. 449. Nerven des rechten Schulterblattes, von hinten. Mm. supraspinatus und deltoideus teilweise abgetragen, infraspinatus umgeklappt. (Nach Spalteholz.)

auf der gesunden Seite. Der Schnitt dringt direkt auf die Krista. Je nach Lage des Falles kann man die Spina nach entsprechender Abtrennung der Insertionen — oben des Trapezius, unten des Deltoideus — (vgl. Fig. 451) beliebig weit freilegen durch stumpfe Ablösung des Supraspinatus nach oben und des Infraspinatus nach unten mittels Elevatoriums. Hat man weiter nach dem Collum scapulae hin zu lösen, so ist die gebührende Rücksicht zu nehmen auf die A. transv. scapul. und besonders auf den vor dem Lig. transv. scapul. infer. verlaufenden N. suprascapularis. Lateral vom freien Rande der Spina, in der Tiefe zwischen Supra- und Infraspinatus, kann der Nerv sichtbar gemacht werden (vgl. Fig. 449).

Zur Freilegung und Resektion des unteren Abschnittes des Skapularkörpers bedarf es je nach Sitz und Ausdehnung der Erkrankung eines kleineren oder größeren Schnittes, am besten am medialen (vertebralen) Rande des Knochens (vgl. Fig. 450). Es folgt Abtrennung der unteren Fasern, resp. der Aponeurose des M. trapezius. Dann entweder stumpfes Eingehen zwischen den Fasern des Infraspinatus oder zwischen diesem und dem Teres major, oder aber es wird, falls ausgedehnte Freilegung erforderlich, der Ursprung des Infraspinatus vom medialen Schulterblattrande scharf abgetrennt, der Muskel von da aus stumpf abgehoben und lateral umgeklappt. Der versorgende Nerv (Supraskapularis) wird so am sichersten geschont. Die Orientierung wird erleichtert, wenn man den Angul. scap. infer. vom Thorax abheben läßt.

Subtotale und totale Auslösung des Schulterblattes (Amputatio, Exstirpatio scapulae).

Obwohl solche Eingriffe zum erstenmal schon vor mehr als 60 Jahren wegen schwerer Schußverletzung ausgeführt worden sind (B. von Langenbeck), bilden heutzutage fast die einzige Indikation zu dieser im ganzen seltenen Operation maligne Neubildungen. Von subtotaler Exstirpation (Amputation, Ried) spricht man, wenn die Fortsätze oder der Gelenkkörper oder alle drei Gebilde nicht mit entfernt werden. Dies ist für bestimmte Fälle möglich und dann von großem Vorteil für die Funktion des Armes.

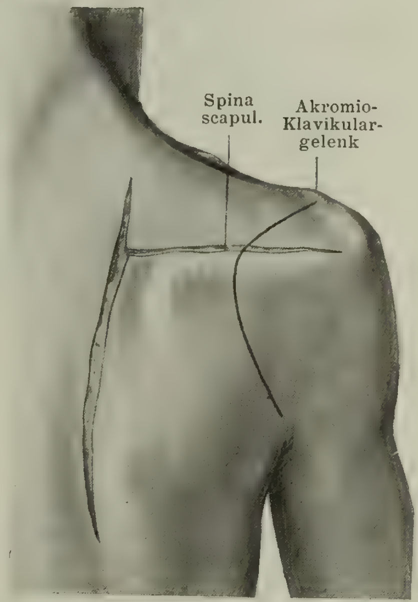


Fig. 450. Schnittführung zur Exstirpatio scapulae (Langenbeck) und zur Resektion des Schultergelenkes nach Kocher.

Die Technik beider Eingriffe gestaltet sich in den Hauptakten gleich und sei daher im Zusammenhang besprochen. Große Inzisionen sind erforderlich. Die Methode, welche am häufigsten angewandt wurde, ist der von B. von Langenbeck (1855) eingeführte T-Schnitt mit Bildung eines oberen kleineren und unteren größeren Hauptlappens. Ph. von Walther hat einen Kreuzschnitt mit Bildung von vier Lappen, v. Langenbeck auch einen großen Lappen in Form der Skapula mit oberer Basis empfohlen.

Ausführung: Der Kranke liegt auf der gesunden Seite. Erste Inzision im Verlaufe des vertebralen Randes der Skapula vom oberen bis zum unteren Winkel, besser noch etwas über beide hinausgehend. Dazu der quere Schnitt vom Akromion bis zum ersten Schnitt (Fig. 450). Die Haut, die hier meist derb ist, wird in Form zweier

dreieckiger Lappen abpräpariert, bis die derbe Faszie im Gebiete der Skapula überall übersichtlich freiliegt. Nun wird von der oberen Lefze der Spina scapulae die Insertion des Trapezius scharf abgetrennt und nach oben, der aponeurotische Teil des gleichen Muskels vom vertebralen Rande der Skapula getrennt und medial

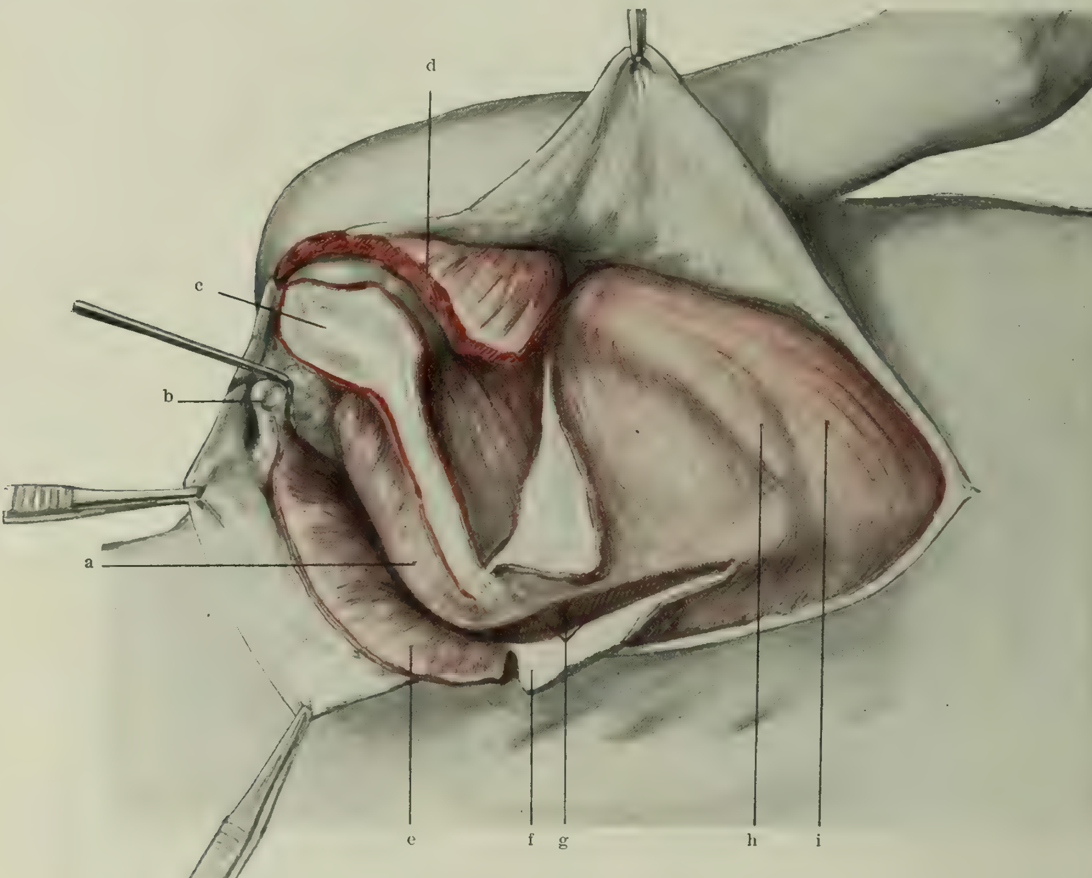


Fig. 451.

Freilegung der Skapula zur Exstirpatio scapulae. Die in Fig. 450 angedeuteten Hautwinkellappen sind nach oben resp. unten abgelöst und emporgehoben. Die Mobilisierung der Skapula hat begonnen durch 1. Eröffnung des Akromio-Klavikulargelenkes, 2. Abtrennung des M. trapezius von der Skapula und dem Akromion, 3. des M. deltoideus von Akromion und Spina scapulae. (Leichenoperation.)

a) M. supraspinat. b) Klavikula. c) Akromion. d) M. deltoideus. e) M. trapezius. f) Aponeur. trapezii. g) M. rhomb. h) M. teres maj. i) M. latissim. dorsi.

geschlagen. Sodann wird der Ursprung des Deltoideus vom Akromion und der Spina abgetragen (Fig. 451). Jetzt gelingt, wenn man den oberen medialen Winkel der Skapula vom Thorax abzieht, die Lösung der Mm. rhomboidei, des Serratus antic. von oben nach unten entlang dem medialen Rande des Knochens leicht, weil diese Muskeln gespannt sind.

Man bedenke den Ram. desc. der A. transv. colli. Er verläuft unter den Mm. rhomboideis. Sobald man die Abtrennung der Muskulatur bis um den unteren Winkel herum vollendet hat, was bei stark nach vorn über die Brust geschlagenem

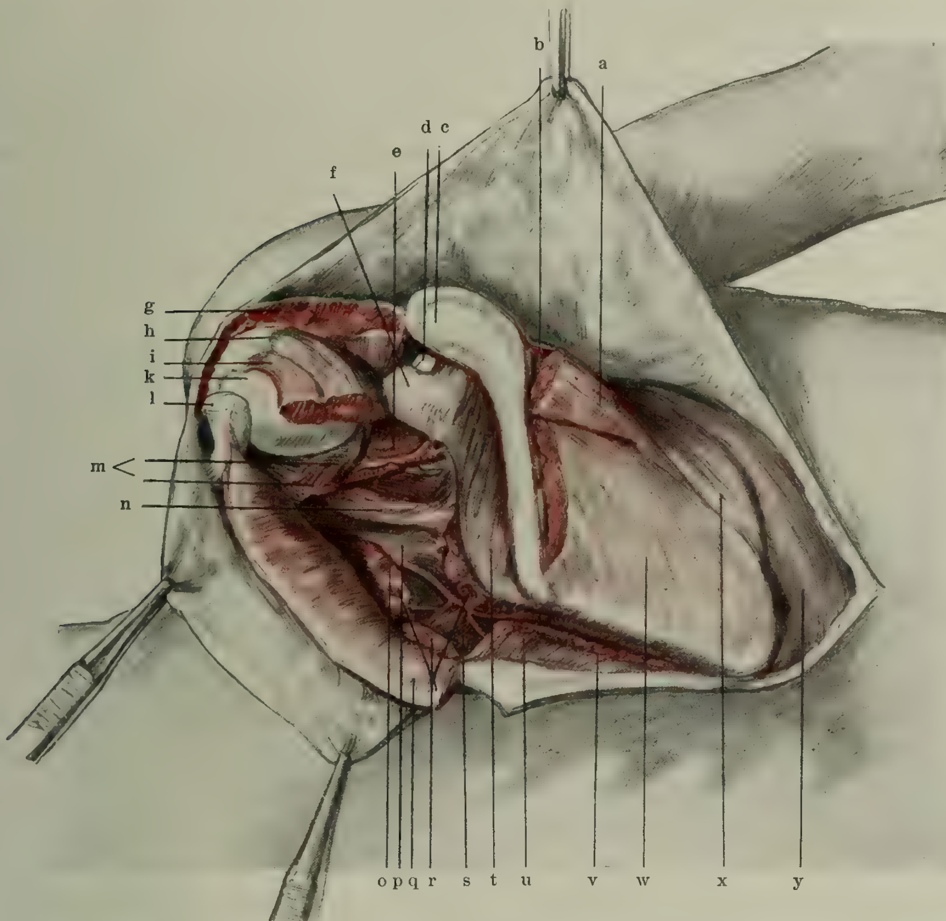


Fig. 452. Exstirpatio scapulae. II. Letztere weiter mobilisiert durch Abtrennung der Mm. rhomboidei — hinter diesen der Ramus desc. der A. transv. colli —, Mm. levator scapulae, supra- und infraspinatus, teres minor und subscapularis. Die drei Arterien sind sichtbar gemacht. Die A. transv. scapulae nach oben vom M. omohyoideus. (Leichenoperation.)

a) M. teres minor. b) A. circumfl. scapul. c) Akromion. d) Lange Bizepssehne. e) M. teres major. f) Proc. coracoid. g) M. deltoid. h) M. infraspinat. i) M. supraspinat. k) Caput. humeri. l) Klavikula. m) M. subscapul. n) M. omohyoid. o) Ramus desc. der A. transv. colli. p) M. serrat. ant. maj. q) M. trapezius. r) M. levator scapul. s) M. serrat. post. sup. t) M. supraspinat. u) M. rhomboid. min. v) M. rhomboid. maj. w) M. infraspinat. x) M. teres maj. y) M. latissim. dorsi.

Arm erleichtert ist, wird die Skapula mobil, läßt sich in Sagittalstellung bringen, wodurch die weitere Orientierung und Auslösung wesentlich erleichtert wird. Es folgt schrittweise Abtrennung der am oberen Rande inserierenden Muskeln: Levator scapulae, Omohyoideus. Die Skapula läßt sich jetzt besser vom Brustkorb

abheben, hängt noch durch die Bänder an der Klavikula und durch die skapulohumeralen Muskeln am Humerus. Es kommt nun darauf an, die letzteren Muskeln zu trennen, die ja das Schultergelenk umgeben. Man orientiere sich über die etwaige Mitbeteiligung des Gelenkkörpers an der Neubildung. Können die Pfanne und das geschlossene Gelenk erhalten werden, dann kann man Latissimus, Teres major und minor eventuell erhalten (unter Fixation am Thorax). Supraspinatus und Infraspinatus werden so gut wie immer geopfert und am Übergang in ihre Sehnen durchschnitten. Man achte besonders auf den am unteren Rande des Teres minor zum Deltoideus tretenden N. axillaris (Fig. 419), dessen Erhaltung doch auch hier von Bedeutung sein kann. Den Schluß bildet die Durchtrennung der breiten Subskapularissehne an der vorderen medialen Seite. Bei der subtotalen Auslösung können nun Akromion und Proc. coracoideus mit dem Meißel oder einer kräftigen Schneidezange durchtrennt werden. Einfacher gestaltet sich die totale Auslösung, zu welchem Zwecke vorher die Schultergelenkkapsel von oben und hinten eingeschnitten werden muß mit Durchtrennung der langen Bizepssehne und der Sehnen der Außenrotatoren. Es kann dann die Subskapularissehne ebenfalls von oben her bei außen rotiertem Oberarm durchschnitten werden (vgl. auch Fig. 461). Etwas schwierig gestaltet sich meistens die Auslösung des Proc. coracoideus aus seinen starken Bandverbindungen, weshalb die Erhaltung desselben oder wenigstens seines Endes ratsam ist, zumal dann auch den drei ihm anhaftenden Muskeln nach beendeter Operation durch Fixation des Proz. am Thorax eine bessere Stütze gegeben werden kann. Geht man bei der Auslösung und Durchtrennung der Muskeln schrittweise unter sofortigem Fassen der zahlreichen Muskelarterien vor, so kann man die Gefahr der Blutung doch ziemlich beherrschen. Meist ist man im Interesse der Gründlichkeit genötigt, die der Skapula vorn und hinten aufliegenden Muskeln ganz mit fortzunehmen. Bei malignen Tumoren ist das, auch wenn jene noch nicht sicher ergriffen sind, stets ratsam, und der funktionelle Erfolg kommt da erst in zweiter Linie in Betracht.

Hat man schon vor der Operation infolge Sitzes und Ausdehnung der Neubildung (Röntgenbild) Grund zur Annahme, daß der Gelenkfortsatz, Akromion und Proc. coracoideus erhalten werden können, so erleichtert man sich (B. von Langenbeck) die ganze Operation, wenn man im Beginn derselben das Collum scapulae vom lateralen Ende des Querschnittes aus stumpf freipräpariert und extrakapsulär — also ohne Eröffnung des Gelenkes! — durchsägt, ebenso Akromion und Proc. coracoideus. Letzterer wird dann am besten durch eine besondere auf ihn geführte Inzision freigelegt und mit der Knochenzange durchtrennt. Die übrigen Akte der subtotalen Entfernung sind gleich denen bei der totalen.

Trewes rät, als letzte Muskeln stets den Teres major und minor unter starker Sagittalstellung der Skapula und Nach-unten-Ziehen des Armes zu durchtrennen. Da es sich meist um Tumoren und ein dadurch öfter in seiner Form stark verändertes Schulterblatt mit Verdrängung von Muskeln und Arterienstämmen, Empor-

gehobensein des Knochens usw. handelt, so sind die gegebenen Regeln, speziell die Reihenfolge der Muskeltrennungen keineswegs für alle Fälle gültig. Wie schon die Hautschnitte Modifikationen im einzelnen Falle erfahren müssen, so auch die Akte der Mobilisierung des Knochens.

Da sich die Nerven für einige erhaltbare Muskeln (Deltoideus, Bizeps, Korakobrachialis, Pectoralis minor, Teres minor, Latissimus) fast stets schonen lassen, und diese Muskeln, wenn sie an die Klavikula, an erhaltene Halsmuskeln (Trapezius, Levator scapulae) durch Naht fixiert werden, nicht nur den Arm an den Thorax fixieren, sondern auch Bewegungen im Schultergelenk (falls erhalten) bis zu einem gewissen Grade ermöglichen, so leuchtet die Wichtigkeit dieser konservativen Bestrebung ein.

W. Roser (1854) und Fock (1855) haben als erleichterndes Hilfsmittel bei der Skapulaexstirpation die vorgängige Durchsägung des akromialen Endes der Klavikula empfohlen. Dies ist namentlich beachtenswert in Fällen, in welchen sich Tumoren nach der Achselhöhle zu entwickeln, und wenn der akromiale Abschnitt besonders betroffen ist. Gelegentlich empfiehlt sich auch die vorgängige Unterbindung der Vasa subscapul., Transv. colli und scapulae, erstere von der Achselhöhle, die letzteren von der Fossa supraclav. aus. Bei vorwiegender Entwicklung eines Tumors nach der Achselhöhle hin empfiehlt sich auch wohl als erster Akt die orientierende Freilegung der Achselhöhle mittels Längsschnittes am unteren Pektoralisrand oder Querschnittes nach Kocher.

Was die Prognose und die Erfolge der Skapulaamputationen und -Exstirpationen betrifft, so äußerte sich schon Blasius Anfang der vierziger Jahre vergangenen Jahrhunderts dahin, daß die Ausrottung der Skapula (mit Hinterlassung der Fortsätze) weder sehr schwierig noch gefahrvoll sei, falls die Geschwulst sich nicht in die Achselhöhle hineinerstrecke. Auch bleibe nach der Operation kein besonderer Nachteil für die Brauchbarkeit des Armes zurück (?). Nach neueren Statistiken ergibt übrigens die typische Totalauslösung eine etwas bessere unmittelbare Prognose, als die nur partielle Exstirpation (Gies, W. Schultz, Buchanan). Die Hauptgefahr beruht in der langen Dauer und der Blutung bei größeren Tumoren und bei schon etwas heruntergekommenen Patienten. Die Statistik der Dauererfolge gestaltet sich bei den einzelnen Autoren recht verschieden. Bis 60 % Dauerheilungen finden sich angegeben, während eine neue Berechnung (Nancrede) von 65 Fällen bei sicher malignen Tumoren nur eine sichere Dauerheilung zählt, sechs Fälle als mögliche, weil unter vier Jahren beobachtet. Innerhalb des ersten Jahres starben 26, innerhalb der zwei ersten Jahre starben 35. In Fällen, in welchen auch der Gelenkkörper und das Schultergelenk mit erkrankt sind (Tumor), erscheint die gleich zu beschreibende radikale Schultergürtelentfernung als das sicherere Verfahren.

Zur Geschichte der Skapulaexstirpation sei bemerkt, daß das Verdienst, die typische Totalauslösung der Skapula in die Chirurgie eingeführt zu haben, B. von Langenbeck gebührt. Die vorher beschriebenen Operationen waren mehr oder weniger ergiebige Resektionen oder Amputationen der Skapula (Ph. von Walther, Liston, Wutzer u. a.).

Entfernung des Schultergürtels mit dem Arm.
(Amputatio interscapulo-thoracalis.)

Diese Operation, bereits vor mehr als 100 Jahren einmal wegen schwerer Schußverletzung ausgeführt (Cummings 1808), ist in neuerer Zeit mehr und mehr als die radikalste Absetzungsmethode der oberen Extremität in Aufnahme gekommen und besonders durch v. Esmarch in Deutschland und Berger in Frankreich zu einer Operation mit typischer rationeller Technik geworden. In der Regel wird dabei nicht der ganze Schultergürtel, sondern mit Erhaltung eines medialen Stückes der Klavikula entfernt. Da es sich in der großen Mehrzahl der Fälle, wie auch bei totaler Skapulaentfernung, um maligne Neubildungen, viel seltener schwere Verletzungen handelt, und die einzelnen Fälle hinsichtlich Zeit der Entstehung und Ausdehnung der Erkrankung sehr verschieden liegen, so kann es sich hier nur um Beschreibung und Illustration des Operationsmodus handeln, der, falls man die Wahl hat, maßgebend ist. Ist die Operation von vornherein beabsichtigt, und wird nicht etwa, wie öfters geschehen, der Plan zu ihrer Ausführung erst im Verlauf einer beabsichtigten Humerusabsetzung oder Skapulaexstirpation gefaßt, oder sind nicht gar solche Eingriffe bereits vorausgegangen, so gestaltet sich die Technik des großen entstellenden Eingriffes folgendermaßen (v. Esmarch, Farabeuf, Berger, v. Bergmann-Nasse).



Fig. 453. Gebräuchlichste Schnittführung zur Exstirpation des Armes mit dem Schultergürtel. Amputatio interscapulo-thoracalis (Berger).

Da es sich ja um Fortfall der ganzen oberen Extremität handelt, werden die Hauptgefäßstämme und der Plexus brachialis sowieso geopfert. Der erste Akt gilt daher sehr zweckmäßigerweise dem bequemen Zugang zu diesen Gebilden und der vorgängigen doppelten Unterbindung der Hauptgefäßstämme (v. Esmarch). Dieser Akt nimmt den übrigen die Hauptgefahr, die der Blutung. Wie Seite 448 bereits erwähnt und begründet, geschieht das in sicherster Weise nach Durchtrennung der Klavikula in der Mitte oder etwas medial davon.

Ausführung. Der Kranke liegt zunächst in etwas erhöhter Rückenlage mit seitlich überragender Schulter. Später erfolgt Lagerung auf die gesunde Seite.

Man beginnt mit einer großen Inzision über die Vorderfläche der Klavikula, von nahe dem Sternalende bis aufs Akromion. Auf diesen Schnitt setzt man vorn, schräg nach unten abbiegend, etwas medial vom Proc. coracoideus einen zweiten Hautschnitt bis zur vorderen Achselfalte. Dieser Schnitt wird am besten erst später zum Rakettschnitt vervollständigt nach hinten oben. Nun folgt an der Grenze von medialem und zweitem Drittel der Klavikula die subperiostale Frei-

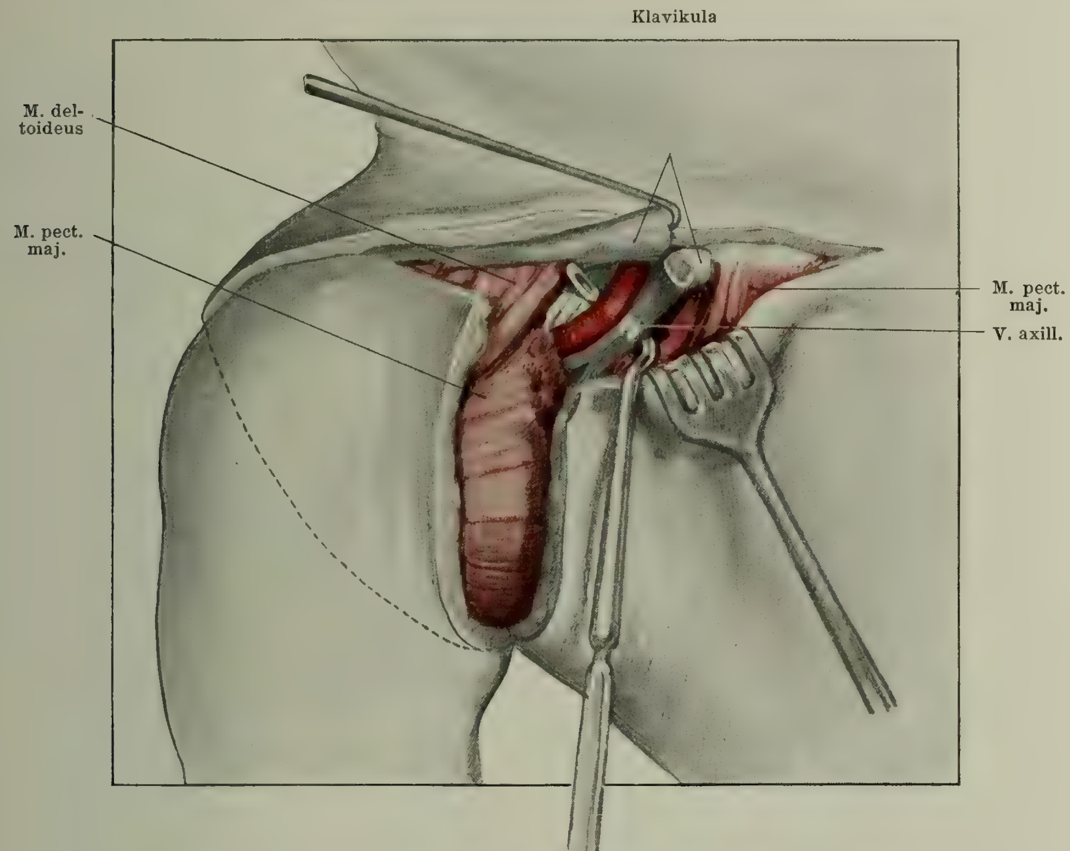


Fig. 454. Amputatio interscapulo-thoracalis. I. Akt. Schnittführung. Die Klavikula bereits durchsägt. Pectoralis major im oberen (lateralen) Abschnitt bereits zum Teil durchtrennt. A. und V. axillaris mittels Arterienhaken emporgezogen, vom darüber liegenden Plex. brachial. isoliert behufs doppelter Unterbindung.

legung und Durchtrennung derselben. Es ist ratsam, jetzt auch gleich die klavikulare Portion des Pectoralis major quer oder etwas schräg lateralwärts von oben her einzuschneiden (Fig. 454) und das distale Ende desselben stumpf aus- und abwärts zu drängen. Es folgt Emporheben des lateralen Fragments der Klavikula mit spitzem Knochenhaken. So werden die Gefäßstämme und der Plexus gut frei, erstere werden doppelt unterbunden, letzterer wird durchtrennt. Zweckmäßig ist es, auch noch oberhalb der Klavikula den Stamm der A. transv. colli und Transv.

scapulae doppelt zu unterbinden (Fig. 455). Das weitere Vorgehen wird sehr erleichtert, wenn man nun zuerst die beiden Mm. pectorales schräg abwärts in der Richtung des Hautschnittes durchtrennt, da die Schulter jetzt das Bestreben hat, nach hinten zu sinken. Damit wird der Einblick in die Achselhöhle ein freier.

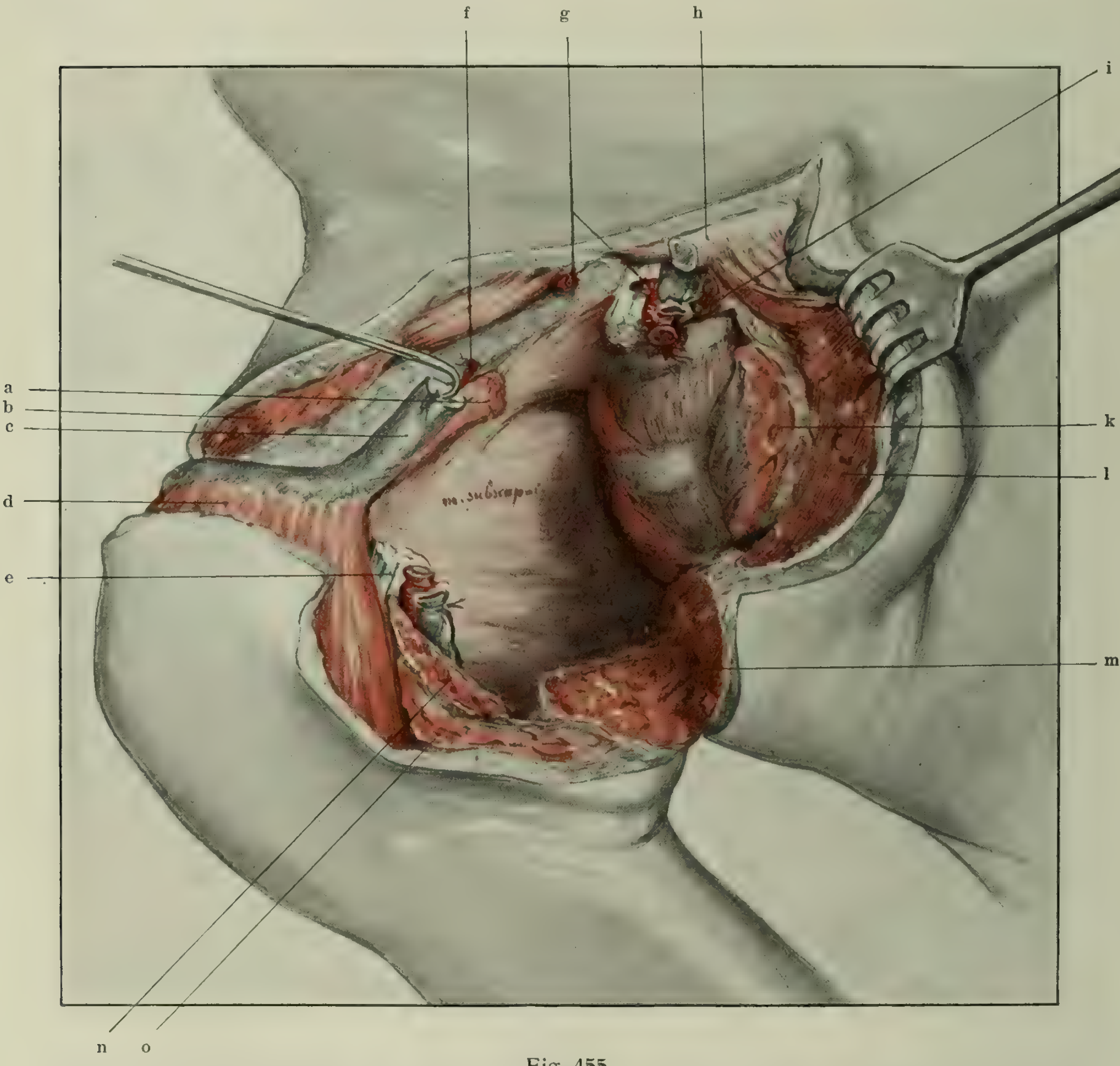


Fig. 455.

Amputatio interscapulo-thoracalis. II. Akt. Klavikula, M. subclavius, große Gefäßstämme und Plex. brach. durchtrennt. Außer der Vas. subclavia auch die Aa. transversa colli und scapulae doppelt unterbunden. Mm. pect. major und minor ganz, der Latissimus zum Teil durchtrennt, wodurch die Schulter mit dem lateralen Klavikulafragment stark rückwärts verzogen werden kann. Die Achselhöhle übersichtlich freiliegend.

a) M. subclavius. b) M. trapezius. c) Klavikula. d) M. deltoideus. e) Plexus und Gefäßstämme. f) A. transv. scapul. g) A. transv. colli. h) Klavikula. i) M. subclavius. k) Pect. min. l) Pect. maj. m) M. lat. dorsi. n) Pect. min. o) Pect. maj.

Man kann sich nun über etwaige Drüsenmetastasen orientieren, sowie über die Ausdehnung eines Tumors auch nach der Vorderfläche der Skapula hin. Es folgt jetzt am besten gleich die Abtrennung der Insertion des M. trapezius im klaviku-

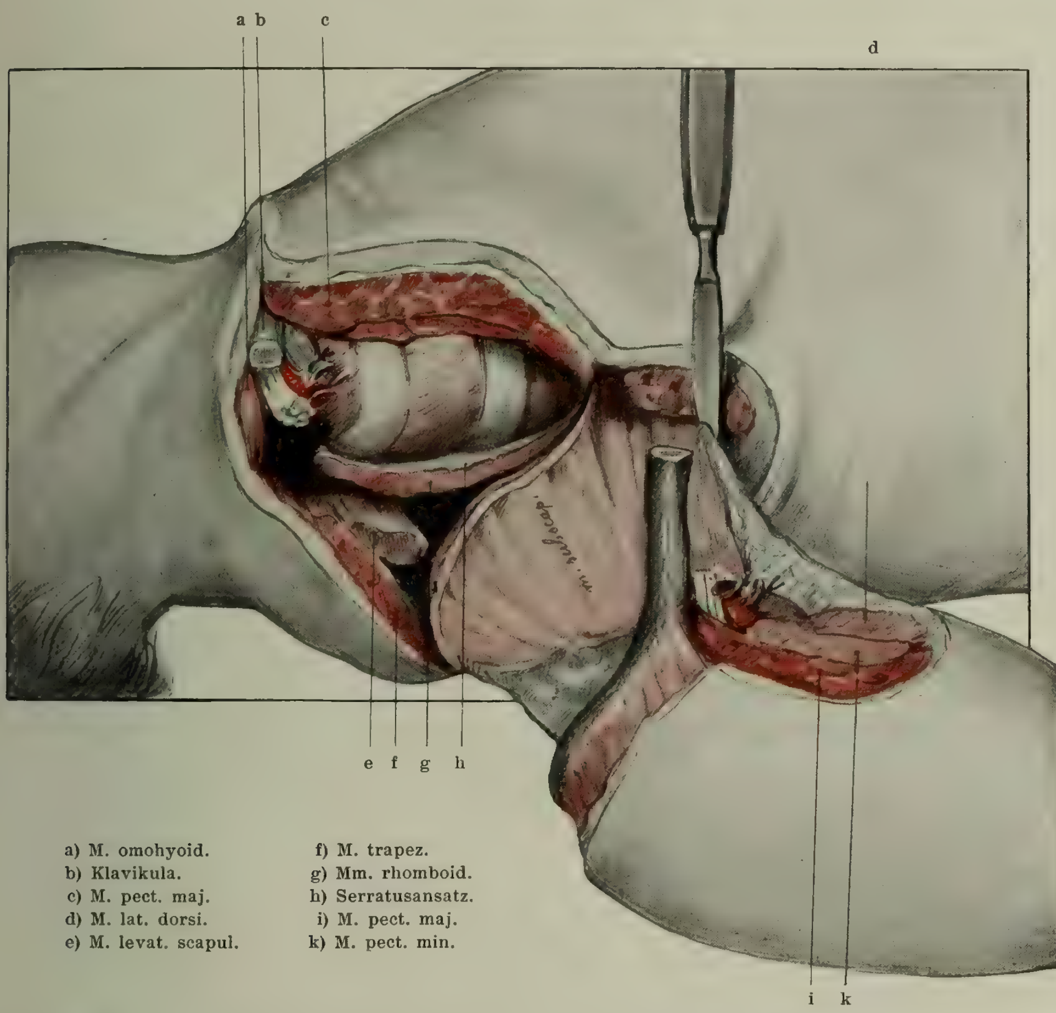


Fig. 456. Amputatio interscapulo-thoracalis. III. Akt. Skapula zum großen Teil aus ihren Verbindungen mit dem Thorax gelöst, die Extremität abwärts und rückwärts gezogen. Levator scapulae, Mm. rhomboidei und serrat. antic. maj. bis fast zum Angul. scapulae getrennt. Das Messer im Begriff, hier die letzten Verbindungen zu trennen. (Leichenoperation.)

laren bis hin zum akromialen Abschnitt, wodurch die Beweglichkeit der Klavikula und Skapula noch freier wird (Fig. 455). Es schließt sich an die schrittweise Lostrennung der Skapula von ihren Muskelansätzen. Dabei kann man auch, nachdem der Kranke auf die gesunde Seite gelagert ist, von hinten her, wie bei der Ex-

stirpation des Schulterblattes beschrieben, vorgehen, besonders wenn der in Fig. 453 angedeutete (punktierte Linie) hintere Hautschnitt schon gemacht war. Selbstredend sind aber hier nur die thorakoskapularen Muskeln zu durchtrennen, also die Prozedur wesentlich einfacher als bei der Exstirpatio scapulae, wo auch die skapulohumeralen Muskeln zu durchtrennen sind. Einfacher ist es aber, wenn man die Skapula von vorn, d. h. von der Fossa subscapularis aus, von ihren Muskelansätzen befreit. Wie in Fig. 456 ersichtlich, wird der vertebrale Rand der Skapula von den Mm. rhomboideis und dem Serratusansatz getrennt. Dann geht man abwärts um den Angulus inf. herum; unter Abziehen desselben vom Thorax, resp. Emporheben des Armes wird der Latissimus durchtrennt — je nach Sitz und Größe des Tumors bald mehr armwärts, bald näher am Thorax. Endlich folgt die Abtragung der hinteren Trapeziusinsertion von der Schulterblattgräte, des Levator scapulae, Omohyoideus unter sorgfältiger Beachtung und Unterbindung etwa noch spritzender Arterien, die ja nun überall gut zugänglich sind. War der Amputationshautschnitt nicht von vornherein nach hinten vervollständigt, so kann man ihn jetzt bei Lagerung auf der gesunden Seite vollenden, wobei man es ja in der Hand hat, die hintere Hautbedeckung auch anders zu gestalten, als es der von vornherein gemachte Rakettschnitt zulassen würde. Das übrige Vorgehen ist entsprechend den in Kapitel XXI gegebenen allgemeinen Regeln für die Versorgung der Amputationswunden einzurichten. Ergiebige Gazedrainage an mehreren Stellen ist für die ersten Tage ratsam.

Es ist selbstverständlich, daß auch bei dieser Operation, da Sitz, Größe und Stadium der Tumoren (oder Verletzungen) in den einzelnen Fällen große Verschiedenheiten bedingen, der Hautschnitt sowohl wie die Reihenfolge der einzelnen Akte der Auslösung sich verschieden gestalten müssen, zumal wenn bereits Muskulatur oder Haut mit erkrankt sind. Man kann dann gegebenenfalls einen größeren vorderen Lappen bilden, am besten Hautmuskellappen (Pektoralis, Latissimus, v. Bergmann-Nasse). Auch die Armachselhaut kann zur Bedeckung einmal zweckmäßig sein. Etwa zu erhaltende Muskeln werden, wenn genügend lang, über dem Thorax im Sinne der Antagonistennaht, aber ohne Aussicht auf Funktion vernäht.

Die Fig. 457 a und b geben ein Bild von der Konfiguration der betreffenden Seite und zeigen die außerordentliche Verstümmelung nach dieser Operation. Diese ist es auch, welche dem Chirurgen den Entschluß zu dem Eingriff schwer macht. Doch bedenke man, daß man besonders für größere maligne Tumoren, aber auch für gewisse schwere Verletzungen, zumal im Kriege, durch den doch nicht gerade gefährlichen Eingriff wesentlich radikaler vorgehen kann, als durch Exartikulation des Armes oder Exstirpatio scapulae mit Gelenkresektion.

Als lediglich kosmetische Prothesen kommen nur Korsettapparate oder halbe Korsetts (Kürasse) mit Gurten um die gesunde Seite in Frage, an welchen eine künstliche Schulter mit Arm angebracht wird.

Folge der Operation. Während Lucas Championière 1886 noch die große Seltenheit dieses Eingriffes hervorhob und 1887 P. Berger über 57 einschlägige Operationen wesentlich der französischen Literatur berichtete mit 20 % Operationsmortalität, referierte Fowler 1900 über 82 Fälle mit nur 8 % Operationsmortalität und etwas mehr als 46 % „Dauerheilungen". Jeanbran und Riche sichteten 1906 188 Fälle mit einer Gesamtoperationsmortalität von 11 %, aber davon 35 Fälle vor dem Jahre 1887 mit 29 % Mortalität, 153 nach 1887 mit nur 7,84 % Operationsmortalität, eine Bessergestaltung der Prognose, welche diese Autoren wesentlich auf die allgemeinere Annahme der Technik zurückführen, wie sie in Frankreich durch Farabeuf und Berger (analog der Esmarchschen in Deutschland) ausgebildet wurde.

Was die Dauerresultate betrifft, so stellen sich diese für maligne Tumoren — nur diese spielen hier die entscheidende Rolle — nach der gedachten Operation



Fig. 457. Stumpfbild nach Amputatio interscapulo-thoracalis
a) von vorn gesehen. b) von hinten gesehen.

günstiger, als nach der Exartikulation im Schultergelenk oder nach der bloßen Skapulaexstirpation. Jeanbran und Riche berechnen für die mikroskopisch als maligne bestätigten Tumoren die Durchschnittszeit des Überlebens auf 35 Monate. Die Statistiken kranken indes an vielen Lücken hinsichtlich der Dauerbeobachtung. Berger berechnet für die Schultergürtelabsetzung die Mortalität bei Tumoren skapularen Ursprunges fünfmal höher als bei solchen humeralen Ursprunges.

Skapula.

Adelmann, Zur Geschichte und Statistik der teilweisen und vollständigen Schulterblattresektion. Prag. Vierteljahrsschr., Neue Folge, Bd. IV.

Fock, Exstirpation und Resektion der Skapula. Deutsche Klin., 1855, Nr. 38 und 40.

Gies, Th., Beiträge zu den Operationen an der Skapula. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XII.

Nancrede, Ch., The endresults after total excision of the scapula for Sarcoma. Annals of surg., 1909.
Piqué, L. und Dartigues, Scapulectomie ou ablation primitive et totale de l'omoplate avec conservat. du membre sup. Rev. de Chir., 1900, S. 437.
Schultz, W., Zur Statistik der totalen Entfernung des Schulterblattes. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1896, Bd. XLIII.

Schultergürtel.

Adelmann, Die operative Entfernung des knöchernen Brustgürtels. Arch. f. klin. Chir., 1888, Bd. XXXVII. (Geschichte und Literatur.)
Berger, P., L'amput. du membre sup. de la contiguité du tronc (Amput. interscapulo-thoracique). Paris 1887. (Mit Literatur.)
Berger, P., De l'amput. interscapulo-thoracique etc. Rev. de Chir., 1898, Nr. 10.
Nasse, D., Sammlung klinischer Vorträge, Neue Folge, 1893, Nr. 86.

Exartikulation des Oberarmes im Schultergelenk (Exarticulatio humeri).

Für diese Absetzungsart, welche zuerst von Morand d. Ä. 1710, dann von Ledran d. Ä. ausgeführt worden ist (nach Blasius), zählt letzterer (Bl.) 1843 bereits fünf Hauptmethoden auf mit zwölf Modifikationen. Die meisten von diesen erscheinen heutzutage entbehrlich, wiewohl man, was die Schaffung der Bedeckungen anlangt, fast alle im Kapitel XXI besprochenen Methoden hier anwenden kann. Es haben sich nach Einführung der Narkose und Antiseptik nur wenige als die zweckmäßigsten behauptet. Obenan stehen die Lappen- und Rakettschnittmethode, wozu auch die in neuerer Zeit häufiger geübte hohe Amputation mit nachträglicher Auslösung des oberen Humerusendes (Fig. 465) gezählt werden kann (Rose, Vetsch, v. Esmarch). Von vornherein sei bemerkt, daß, wo irgend tunlich, der hohen Oberarmamputation gegenüber der Exartikulation der Vorzug zu geben ist wegen der besseren Prothesenverhältnisse nach der ersteren. Sehr häufig angewandt und als bewährt empfohlen ist die Bildung eines großen Hautdeltoideuslappens mit oberer Basis, der, falls der N. axillaris erhalten und damit eine zu starke Atrophie des Deltoideus verhütet wird, jedenfalls das beste Polster für den Exartikulationsstumpf abgibt. Wir beschreiben diese Methode, mit welcher besonders die Rakettmethode konkurriert, und bemerken, daß die Regeln für die kunstgerechte Auslösung des Humerus unabhängig von der Bedeckungsfrage für die meisten Methoden die gleiche ist. Die Anwendung des Konstriktionsschlauches zum blutleeren Operieren ist bei der Exartikulation im Schultergelenk meist illusorisch, falls man nicht die hohe Amputation vorausschickt. Aber auch bei der Lappenmethode läßt sie sich wenigstens für die ersten Weichteilschnitte anwenden, wenn man einen genügend langen Gummischlauch unter der Achsel her über das Akromion führt, hier die Enden sich kreuzen läßt und in der gesunden Achsel einkettet (also Achtertour). Es ist aber außerdem ratsam, wenn ein Assistent mittels

untergeführter Bindenzügel an zwei bis drei Stellen den Schlauch in der Richtung nach dem Thorax hin fixiert, um zu frühes Abrutschen tunlichst zu vermeiden. Auch mittels Durchstechens zweier langer Stahlnadeln (Trendelenburg) durch die Weichteile dicht am Knochen läßt sich das Herabgleiten des Schlauches einigermaßen vermeiden.

Exartikulation mit Bildung eines Hautdeltoideuslappens.

Ausführung. Großer Hautschnitt von der Klavikula, dicht medial vom Proc. coracoideus, vertikal herablaufend mit etwas schräg aufgesetztem Messer bis auf den Humerus geführt, damit die Haut das Muskelpolster überragt. Der Schnitt endigt nahe dem unteren Ende des Deltoideus und biegt hier lateral ab bis zum hinteren Umfange des Armes, er dringt durch Haut und Muskulatur bis zum Knochen. Jetzt läßt sich der Deltoideus im Zusammenhang mit der Haut von der Unterlage abheben und wesentlich auf stumpfem Wege wie eine Kappe nach oben und hinten schlagen (Fig. 459). Es gelingt so, den N. axillaris sichtbar zu machen, bedeckt von der dünnen Faszie an der Unterfläche des Muskels. Vervollständigt man nun den Schulterlappenschnitt, wie in Fig. 459 angedeutet, nach hinten oben, entsprechend dem Hinterrande des Deltoideus, zunächst nur die Haut und die derbe Deltoideusfaszie trennend, so gelingt es, bei stumpfem Eindringen hinter dem Deltoideus, diesen mitsamt dem N. axillaris so weit nach oben emporzuschlagen, daß das Schultergelenk, bedeckt von den Rotatoren, breit zutage liegt. Jetzt folgt der eigentliche Akt der Exartikulation. Fig. 473 illustriert das Verhältnis der mit der Gelenkkapsel vereinigten Sehnen der Außen- und Innenrotatoren zum Schultergelenk, resp. zur Bizepssehne. Es kommt bei der kunstgerechten Auslösung nun darauf an, die Rotatorensehnen in Spannung zu versetzen. Man rotiert den Arm zunächst kräftig einwärts (Fig. 460). Die Schneide des Messers wird nun am lateralen Umfange des Tub. majus kräftig gegen den Knochen geführt, als wollte man ihn längs spalten, wobei die Außenrotatoren abgetrennt werden. Es folgt kräftige Außenrotation (Fig. 461) und Durchschneidung der



Fig. 458. Schnittführung zur Exarticulatio humeri mittels Bildung eines großen lateralen Hautdeltoideuslappens, der als Polster auf die Schulterpfanne und ihre Umgebung gelagert wird (Ph. v. Walther).

+ Proc. coracoideus.

medialen Kapselpartie mit der Sehne des Subskapularis, vorher oder zuletzt Durchschneidung der oberen Kapselpartie mit der langen Bizepssehne und dem Lig. coracohumerale. Der Humeruskopf ist jetzt mobil. Der Oberarm wird vom Thorax abgezogen, so spannen sich die hinteren unteren Kapselabschnitte, die

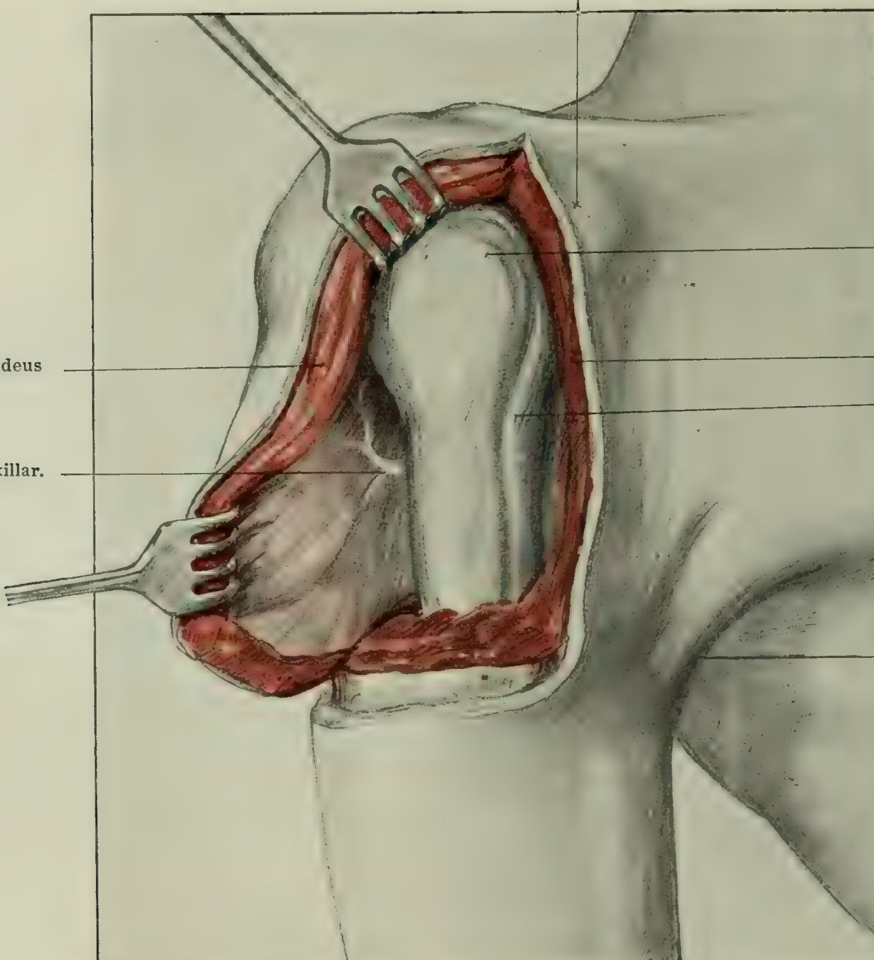


Fig. 459. Exartikulation im Schultergelenk. I. Akt. Bildung eines großen Hautmuskellappens (M. deltoideus) unter Schonung des versorgenden Nerven (N. axillaris). Deltoideus nebst seiner Faszie an der Unterfläche stumpf vom Periost des Humerus abgelöst.

nun — die Schneide des Messers gegen die hintere Seite des Humerus gerichtet — durchtrennt werden. Das Messer bleibt in dieser Richtung, mit sägenden Zügen wird, wie in Fig. 462 ersichtlich, eine axillare Weichteilbrücke gebildet, die in ihrem vorderen medialen Teil, außer den Sehnen des Pectoral. maj., Latissim. und Teres major, die großen Gefäß- und Nervenstämme enthält. Erstere werden entweder

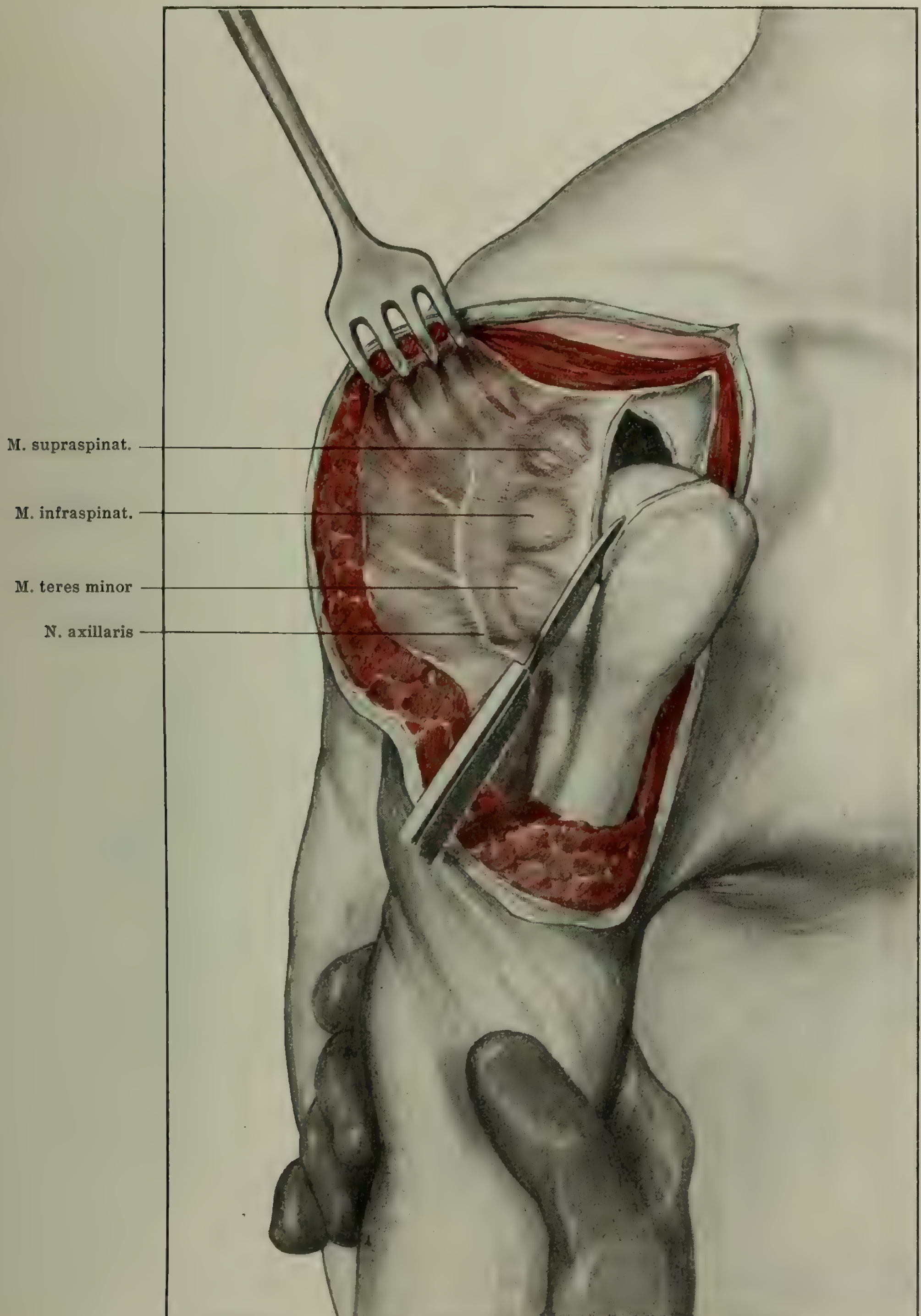


Fig. 460. Exartikulation im Schultergelenk. II. Akt. Bei starker Innenrotation des Oberarmes werden die hinteren, durch die Sehnen der Außenrotatoren verstärkten Kapselteile getrennt.

in loco unterbunden, dann die Weichteilbrücke mit raschen Messerzügen durchtrennt oder die einfache Unterbindung erfolgt nach Digitalkompression erst nach der Durchtrennung. Versorgung des Exartikulationsstumpfes nach allgemeinen Regeln.

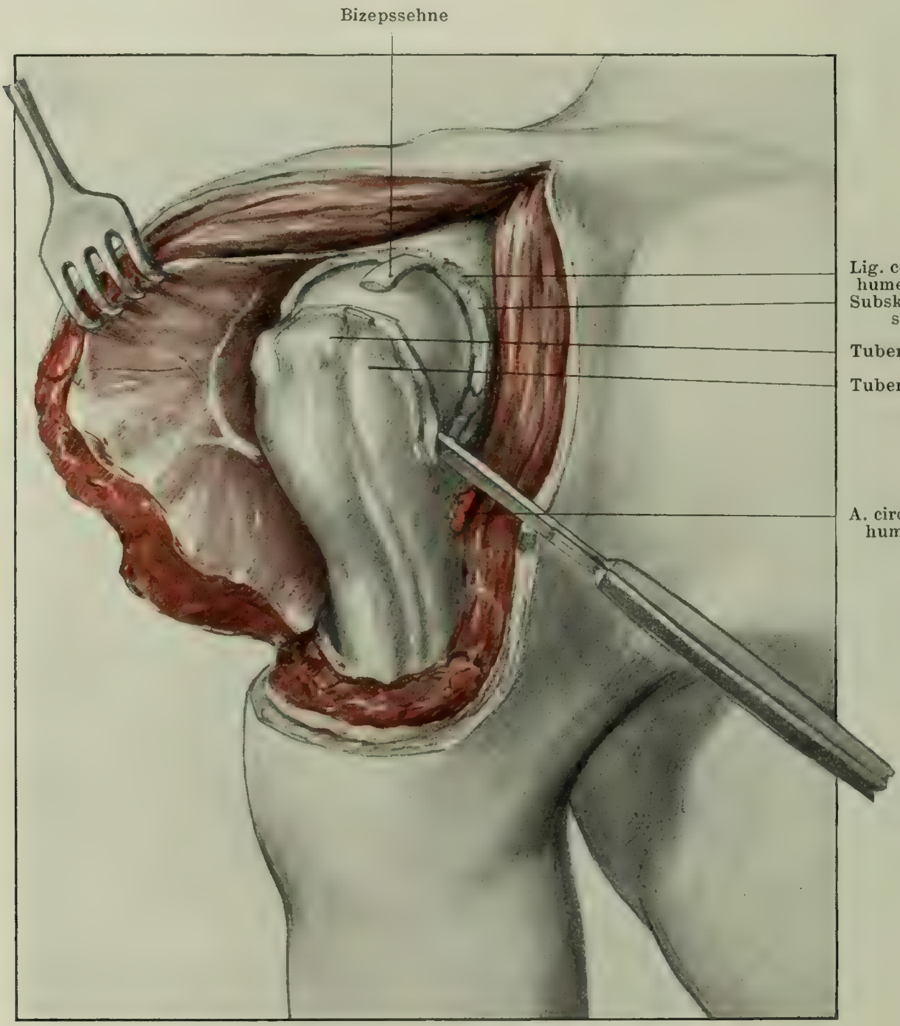


Fig. 461. Exartikulation im Schultergelenk. III. Akt.
Der Hautdeltoideuslappen nach oben hinten emporgehoben, obere (mit Bizepssehne) und vordere Kapselpartie nebst Subskapularissehne durchschnitten. Der Oberarm ist dabei außenrotiert.

Die Vollendung des Hautdeltoideuslappens an der Hinterseite kann man auch als letzten Akt der Operation vornehmen, was namentlich zur Schonung des N. axillaris ratsam erscheint. Dieser Akt wird dann am besten bei Lagerung auf die gesunde Seite vorgenommen.

Man kann den Akt der Exartikulation auch so vornehmen, daß man erst oben quer ins Gelenk schneidet, dann die Rotatorensehnen trennt.

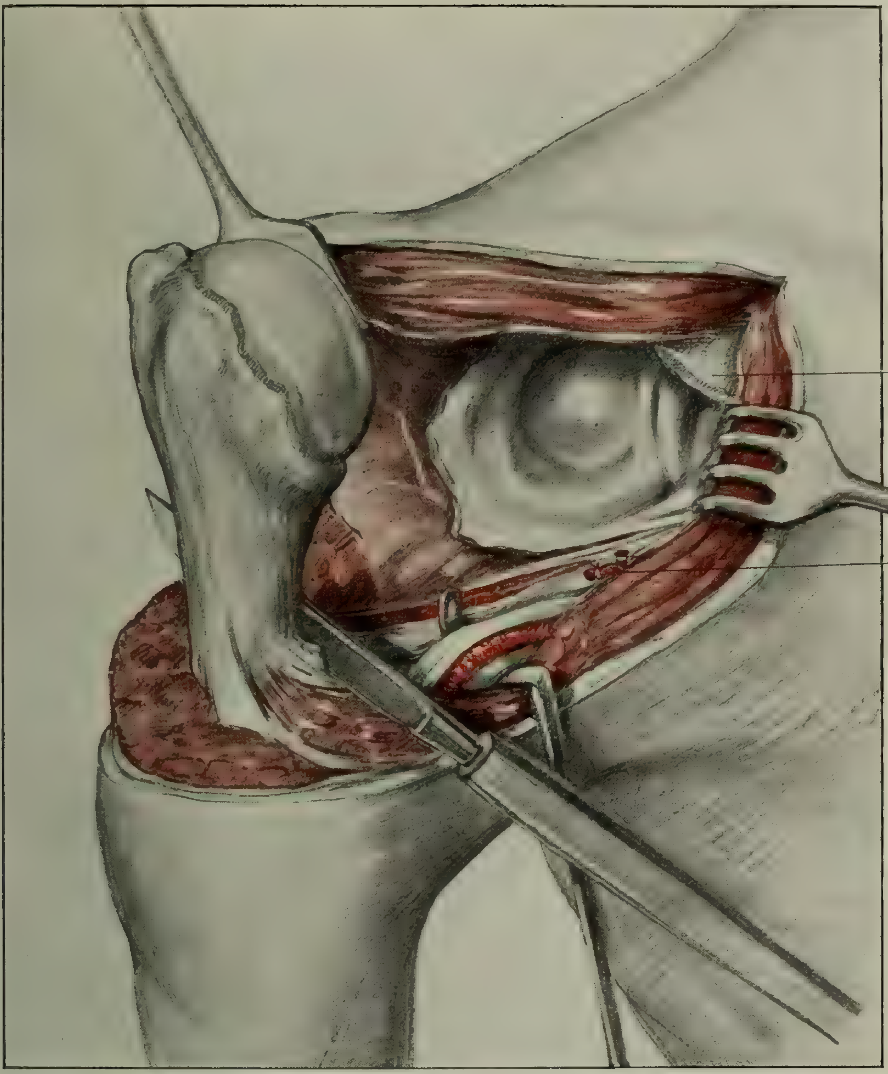


Fig. 462. Exartikulation im Schultergelenk. IV. Akt. Hautmuskellappen zurückgeschlagen. Der mobil gewordene (vollends exartikulierte) Humeruskopf aufwärts, der Arm vom Thorax abgedrängt behufs Bildung genügender Weichteilbedeckung aus der Achselhaut. Die Gefäße und der Plexus brach. bequem zugänglich zur Unterbindung.

Die Fig. 463 und 464 illustrieren die Beschaffenheit des Stumpfes nach der beschriebenen Methode ($^3/_4$ Jahre nach der Operation). Die Prothesenanbringung geschieht wie bei der Schultergürtelauslösung, doch bedingt die erhaltene Schulterecke einen guten Stützpunkt, der bei letzterer Operation fehlt.

Unter bestimmten Voraussetzungen, z. B. bei Zertrümmerung der Weichteile und des Humerus nur bis in die Nähe des chirurgischen Halses, kann es von Vorteil sein, die ganze Gelenkkapsel nebst dem unten angrenzenden Periost wie bei

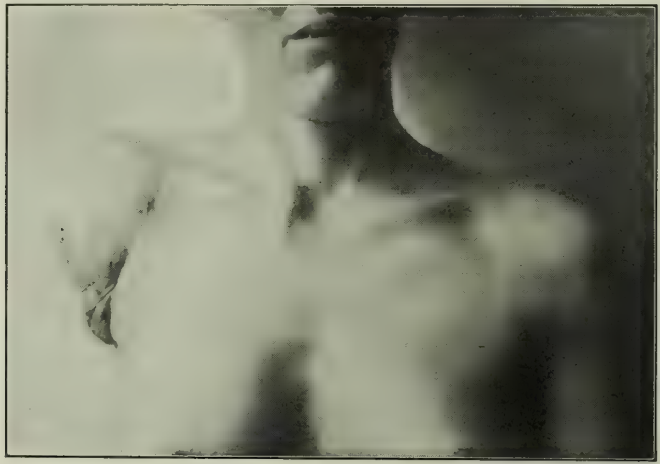


Fig. 463. Stumpf nach Exartikulation im Schultergelenk mit großem Hautdeltoideuslappen mit Erhaltung des N. axillaris. Ein Jahr nach der Operation.

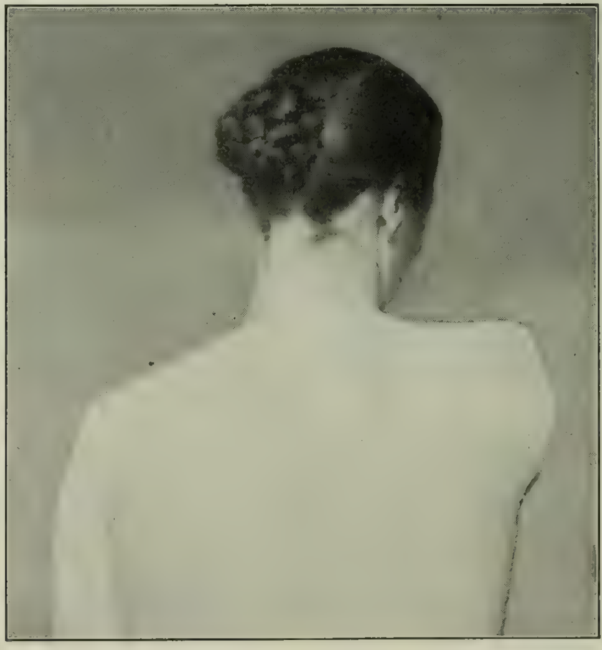


Fig. 464. Stumpf nach Exartikulation im Schultergelenk. Konturbild von hinten.

der später zu beschreibenden Resektion zu erhalten (Olliers subperiostal-subkapsuläre Exartikulation) und so den Hauptschultermuskeln durch Antagonistennaht eine gewisse Funktionsmöglichkeit zu gewähren, wodurch die auch kosmetisch störende Atrophie verhindert werden kann.

Übrigens ist die dorsale Lappenbildung aus Haut und Deltoideus, welche auf Ph. v. Walther zurückgeführt wird, gewöhnlich ohne Rücksicht auf den N. axillaris ausgeführt worden, so zwar, daß ein vorderer und hinterer Vertikalschnitt, letzterer durch den hinteren Teil des Deltoideus geführt, nahe der Insertion des Deltoideus am Humerus durch einen Querschnitt vereinigt wurden.

Die Rakettschnittmethode.

Auch diese auf Ledran d. J. (1710) zurückreichende, später von Larrey und Scoutetten (erstes Drittel des XIX. Jahrhunderts) besonders geübte Methode hat viele Anhänger gefunden und behalten, weil sie sich durchaus bewährt hat. Schon Larrey bildete durch einen Längsschnitt vom Akromion durch den Deltoideus abwärts bis auf den Knochen, dann Durchstich vom Ende dieses Schnittes nach hinten und vorn zwei große Hautmuskellappen. Scoutetten führte aber schon den jetzt gebräuchlichen Rakettschnitt aus. Es bedeutet keine so wesentliche Änderung der Technik, wenn heutzutage — das ist ja bequemer und spart Blut — zunächst in Blutleere die hohe Oberarmamputation mit Unterbindung der Gefäße und dann von einem Längsschnitt aus die Auslösung des oberen Humerusendes in der oben geschilderten Weise vorgenommen wird. Diese Operation wird jetzt vielfach als Amputationsresektionsmethode bezeichnet (Fig. 465), wiewohl eine „Resektion" nicht vorgenommen wird und die subperiostale Auslösung nur ausnahmsweise tunlich erscheint. Die vorgängige Unterbindung der großen Gefäße läßt sich auch nach einfachem vorderen Axillarschnitt sicher und rasch bewerkstelligen, und das geschah schon vor vielen Dezennien.

Die Rakettschnittmethode, seit Scoutetten von vielen Chirurgen besonders bevorzugt, wird nach A. Spences' und Kochers Rat am besten nicht mit lateralem, sondern mit vorderem Längsschnitt im Sulc. intertubercularis, der nach unten medial und lateral ausläuft und hinten als Querschnitt endigt, vorgenommen (Fig. 466). Vielfach stellt er sich in seiner Technik, besonders bei schweren Verletzungen, als einfacher Zirkelschnitt dar mit nach oben hin aufgesetztem Längsschnitt. Er ist in dieser Form, zumal bei Gefahr im Verzuge sicher eine praktische, weil rasch auszuführende Methode ohne besondere Blutungsgefahr.

Der früher geübte hohe Zirkelschnitt (Fig. 467) oder der Schrägschnitt, ferner Lappenbildung aus der Arm-Achselhaut oder aus dieser und darunterliegender Muskulatur (Fig. 468), Bildung zweier Lappen — vorderer und hinterer oder lateraler und medialer Lappen —, alle diese Methoden kommen, je nach Beschaffenheit der Weichteile, auch heutzutage noch einmal zur Bedeckung des Exartikulations-

stumpfes in Frage, sind aber nicht mehr herrschende Methoden der Wahl. Diese älteren Schnittführungen mögen die Figg. 466/69 illustrieren.

Dem weniger geübten Operateur ist unseres Erachtens die prophylaktische Freilegung und Unterbindung der Vasa axillaria anzuraten. Hierzu scheint ein



Fig. 465. Exartikulation im Schultergelenk mit der Amputations-Resektionsmethode. (Aus Schmieden.)

neuerer Vorschlag Lyssenkows (1897) beachtenswert: Die Exartikulation mit einem großen, bei mäßig abduziertem Arm geführten Schnitt (vgl. Fig. 446) an der vorderen Umrandung des M. deltoideus zu beginnen mit folgender schichtweiser Durchschneidung der beiden Mm. pectorales im Verlauf des ersten Schnittes. Hierdurch wird die vorgängige Unterbindung der Vasa axillaria und die Durchschneidung

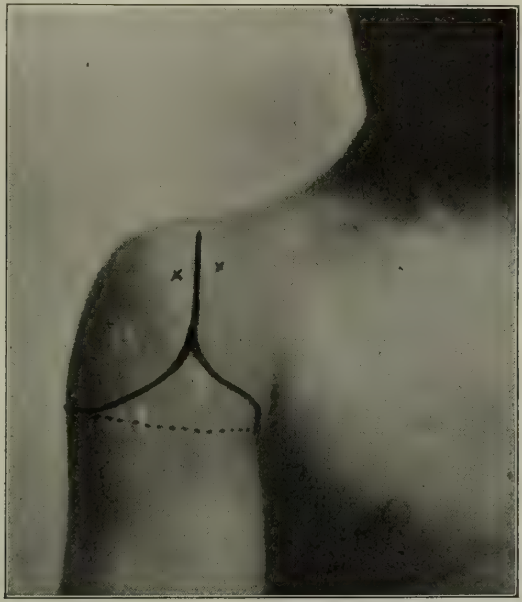


Fig. 466. Schnittführung zur Exarticulatio humeri. Vorderer Rakettschnitt zwischen Tuberc. majus und minus, welche durch × kenntlich gemacht sind.



Fig. 467. Schnittführung zur Exarticulatio humeri. Zirkelschnitt (unzweckmäßig) und Bildung eines lateralen und medialen Lappens.

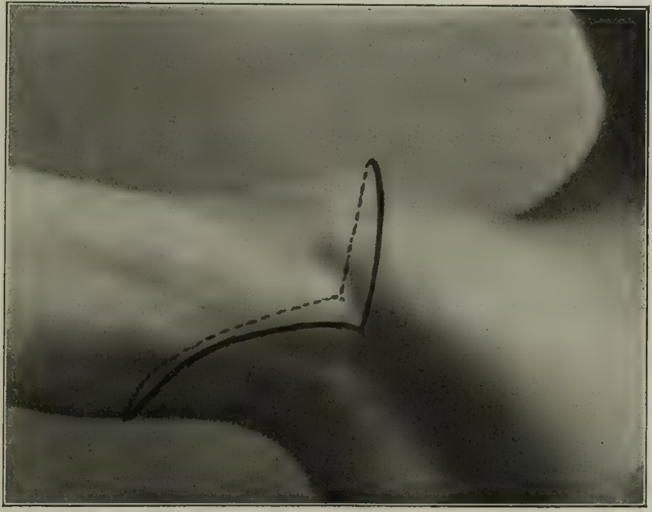


Fig. 468. Schnittführung zur Exarticulatio humeri. Halbzirkelschnitt und Bildung eines großen axillaren Lappens (Ledran, Langenbeck d. Ä.). Querer Schnitt durch Haut, Deltoideus ins Gelenk, Exartikulation, dann Bildung des axillaren Lappens.

des Plexus in beliebiger Höhe ermöglicht, und es läßt sich jedes beliebige Bedeckungsverfahren leicht anschließen ohne besondere Blutungsgefahr. Die Zweckmäßigkeit dieses Vorgehens scheint uns nach Leichenversuchen durchaus einleuchtend. Krustowski hat sie auch am Lebenden bewährt gefunden.



Fig. 469. Exarticulatio humeri mit Ovalär(Lanzett)schnitt (Scoutetten, 1827).

Daß man sich bei Miterkrankung oder Verletzung des M. deltoideus auch einmal mit Haut- oder Hautfaszienlappen begnügen muß, braucht unter Hinweis auf Kapitel XXI nicht näher begründet zu werden. Bei Miterkrankung von Teilen der Skapula oder der Klavikula müssen diese Abschnitte gleich mit oder nachträglich entfernt werden, wie dies bereits Larrey vor mehr als 100 Jahren tat. Handelt es sich aber um sicher maligne Tumoren, die auf jene Abschnitte oder auch nur auf skapulohumerale Muskeln übergegriffen haben, so erscheint die Entfernung des ganzen Schultergürtels als der sicherere, wenn auch etwas gefährlichere Eingriff.

Was die Erfolge der Oberarmexartikulation betrifft, so ist diese hinsichtlich der Gefahr der hohen Oberarmamputation heutzutage gleichzustellen. Man hat in früherer Zeit bald der ersteren (Larrey, Ph. und J. Roux), bald der letzteren den Vorzug gegeben (B. v. Langenbeck). Wo hohe Oberarmamputation noch ausführbar erscheint, ist sie ceteris paribus der Exartikulation vorzuziehen, da bei jener mehr Muskeln (Außen- und Innenrotatoren, eventuell auch Pect. major und Latissimus) funktionsfähig erhalten werden können.

Daß nach Oberarmexartikulationen, zumal bei Jugendlichen, eine Skoliose — konvex nach der kranken Seite — eintreten kann, ist längst bekannt (B. v. Langenbeck).

Außer den älteren Lehr- und Handbüchern der Chirurgie, die fast alle einen besonderen Abschnitt über die Geschichte und Methodik der Exartikulation enthalten, seien erwähnt:

v. Esmarch und Kowalzig, Chirurgische Technik.

Farabeuf, Précis de Manuel opératoire. Paris, Masson, 1893—95, S. 367 ff.

Lyssenkow, Ein neues Verfahren zur Schulterauslösung (Russisch). Ref. Zentralbl. f. Chir., 1897, S. 723.

Operationen am Schultergelenk.

Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.

Für die Operationen am Schultergelenk ist es vor allem wichtig, sich stets das Verhältnis und die Lage der mit dem Kapselapparat teils verschmolzenen, teils ihn bedeckenden Muskeln bzw. Sehnen klar vor Augen zu halten (vgl. Fig. 473). Die eigentlichen Außenrotatoren sind der M. infraspinatus und Teres minor. Sie

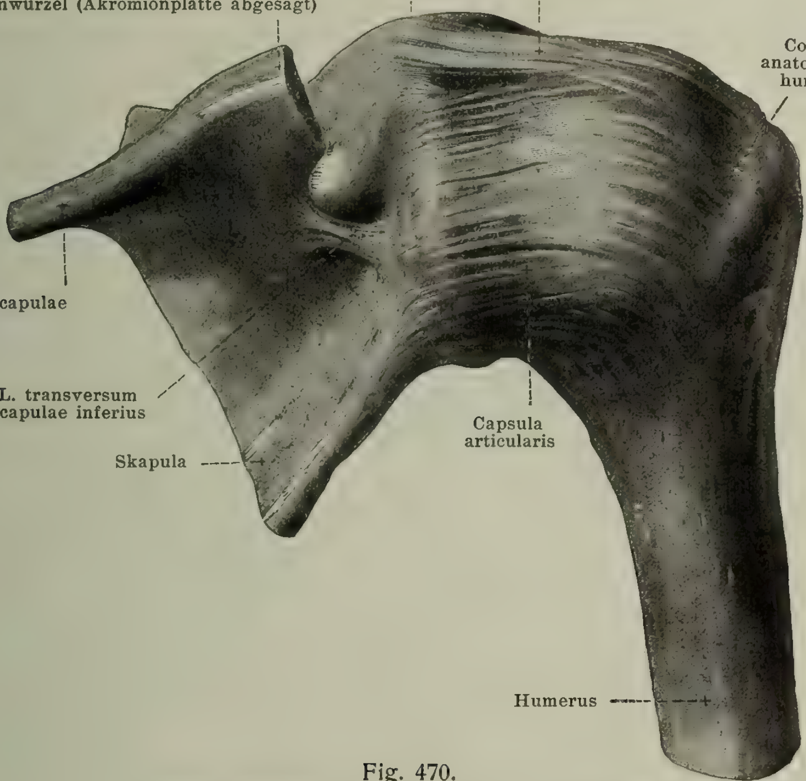


Fig. 470.
Rechtes Schultergelenk, von hinten. (Nach Fick.)

werden unterstützt in ihrer Wirkung durch die hintere Partie des Deltoideus, während der Supraspinatus nur geringen Anteil daran nimmt, obwohl er, sobald der Arm abduziert ist, die Außenrotation mit dirigieren hilft. Die Innenrotation besorgt im wesentlichen der Subskapularis, ihm helfen der Pect. major, Latissimus dorsi und Teres major bei hängendem, die Kleidalportion des Deltoideus bei abduziertem Arm. Die Abduktion bis eben über die Horizontale leistet wesentlich der kräftige Deltoideus, unterstützt vom Supraspinatus und Bizeps, doch bedürfen diese wiederum

der Unterstützung nicht nur der übrigen skapulohumeralen Muskeln behufs konzentrischer Fixation des Humerus gegen die Pfanne, sondern auch des thorakoskapularen Muskelapparates zur Fixation des Schulterblattes. So stellt sich das Muskelspiel bei Bewegungen des Armes und Schultergürtels als ein ziemlich kompliziertes dar.

Der Gelenkkapselraum des Schultergelenkes ist geräumiger, als es den Anschein hat. Nach Fick[1]) faßt derselbe durchschnittlich etwa 20 ccm Flüssigkeit. Man

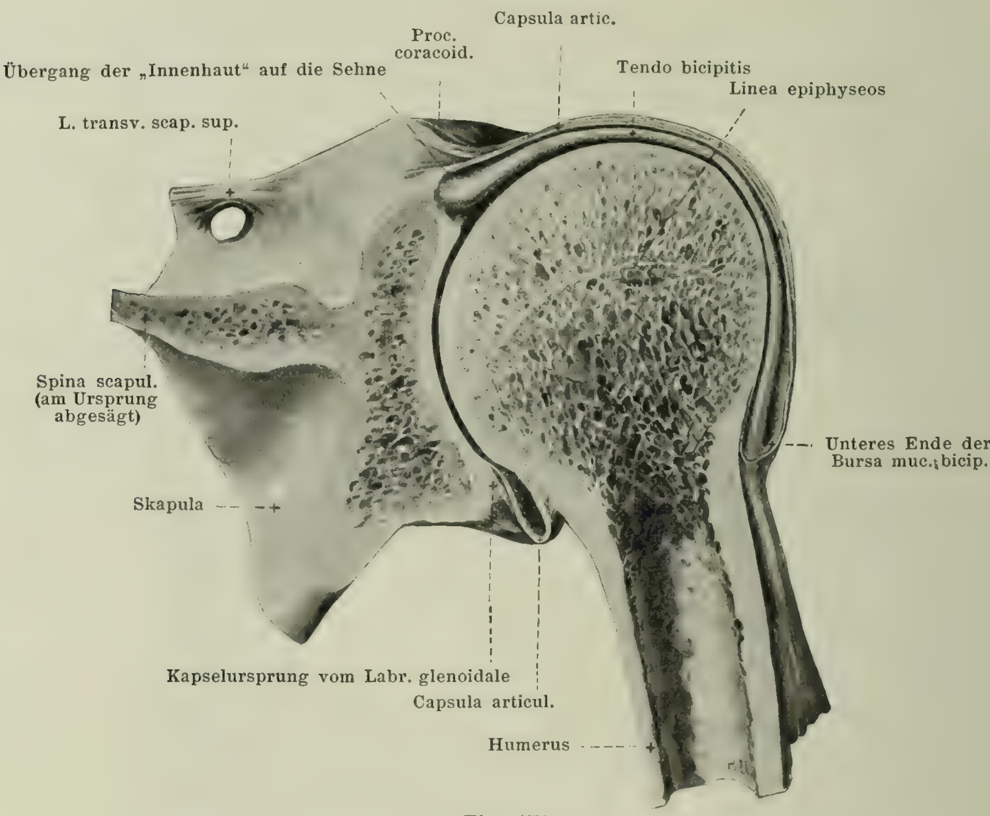


Fig. 471.
Rechtes Schultergelenk. Frontalschnitt von hinten. Ursprung und Ende des Innenhautüberzuges der Bizepssehne. (Nach Fick.)

bedenke aber die Variationen hinsichtlich der Kommunikation mit den umgebenden Schleimbeuteln. Nur wenig mehr als ein Drittel der überknorpelten Fläche des Humeruskopfes befindet sich jeweilig in Kontakt mit der durch das Labrum cartilagineum vergrößerten Pfanne. Diese letztere ist in Ruhigstellung bei hängendem Arm nach lateral und ein wenig nach vorn und nach oben gerichtet, von oben nach unten länger als von hinten nach vorn gemessen. Ihr Knorpelüberzug ist

[1]) Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke, Bd. I.

namentlich in der Peripherie dick (bis 3,5 mm). Der überknorpelte Teil des Schulterkopfes ist nur — bei stark abduziertem Arm — von der Achselhöhle aus fühlbar. Bei herabhängendem Arm fühlt man vorn lateral unter dem Akromion bei nicht zu stark entwickeltem Deltoideus das Tub. majus. Bei fettreichen Individuen macht die Palpation der einzelnen Teile meist Schwierigkeit. Man orientiert sich über die Lage des Gelenkes durch Palpation des Akromion, des Proc. coracoideus und des sie verbindenden Lig. coracoacromiale. Bei den meisten Menschen kann man bei entsprechender Rotation nach außen oder innen vorn das Tub. minus, lateral das Tub. majus und zwischen ihnen den Sulcus bicipitalis fühlen. Wenn nicht, so orientiert man sich, indem man bei im R. gebeugten Ellenbogengelenk den Vorderarm an den Thorax anlegt. Der Epicondyl. lat. humeri steht so gerade nach vorn, dies entspricht einer geringen Innenrotation im Schultergelenk, wobei auch das Tub. majus gerade nach vorn und in einer Linie mit der Spitze des Akromion und dem Epicondyl. lat. humeri steht. Was die Insertion der Kapsel am Humerus betrifft, so mögen die Fig. 470 und Fig. 471 zur Illustration genügen. Der M. deltoideus verdeckt wie eine Kappe lateral, aber auch ein Stück weit vorn und hinten das Schultergelenk, speziell den Humeruskopf und -hals. Dieser Muskel ist daher nicht nur der beste Leitmuskel für die Eingriffe am Schultergelenk im engeren Sinne, sondern seine kunstgerechte Beiseiteschiebung oder temporäre Ablösung bildet heutzutage auch einen wichtigen Vorakt für die meisten Schulteroperationen.

Punktion des Schultergelenkes.

Die Technik dieses kleinen Eingriffes wird in einer Anzahl Lehrbücher kaum erwähnt, wohl deshalb, weil derselbe im ganzen seltener ausgeführt wird als an anderen großen Gelenken. C. Hüter[1]) führt die Schultergelenkpunktion an, die leicht vom vorderen wie vom hinteren Rande des M. deltoideus aus geschehen könne. Nicht selten scheint in neuerer Zeit auch der Weg durch den M. deltoideus hindurch unterhalb des Akromion gewählt worden zu sein, doch bedenke man, daß auf diese Weise bei eitrigen Exsudaten auch die Bursa subdeltoidea, die recht verschiedene Ausdehnung besitzt, mit infiziert werden kann. Das gleiche gilt hinsichtlich der Bursa subscapularis für den Fall der Punktion am Vorderrande des Deltoideus, wo das Instrument sich leicht in der Sehne des Subskapularis fängt. Die Punktion von der Achselhöhle her bei abduziertem Arm verbietet sich wegen der hier befindlichen Gefäße und Nerven und der schwerer zu desinfizierenden Achselhaut.

Nach reichlicher eigener Erfahrung möchten wir den Weg von hinten her als das sicherste Verfahren empfehlen und schildern.

Ausführung. Fig. 472. Man palpiere bei mäßig abduziertem Arm die Schulterecke an der Basis des Akromion. Dicht unterhalb (distal) von dieser Stelle fühlt

[1]) Klinik der Gelenkkrankheiten.

der Finger die tiefe Lücke zwischen dem Hinterrande des Deltoideus und der Sehne des Infraspinatus. Hier gehe man mit dem Troikart oder der Hohlnadel in der Richtung auf den Proc. coracoideus zu ein. Erleichtert wird der Eingriff, wenn am Arm in mäßig abduzierter Stellung gezogen wird.

Will man von vorn her punktieren, so wird das Instrument dicht lateral neben dem Proc. coracoideus in der Richtung auf die vorhin erwähnte Grube unterhalb



Fig. 472. Punktion des Schultergelenkes.
Die Basis des Akromion ist durch × kenntlich gemacht. An der Vorderseite der Schulter bezeichnet der Finger den Proc. coracoideus, der die Richtung der Nadel bestimmt.

der Basis des Akromion geführt. An der lateralen Seite des Gelenkes gehe man bei erschlafftem Deltoideus, also in mäßiger Abduktionsstellung des Armes, dicht unterhalb des Akromion etwas schräg von oben lateral nach unten medial in das Gelenk ein.

Arthrotomie des Schultergelenkes.

Diese Operation im Sinne eines kleineren Einschnittes in das schwer zugängliche Schultergelenk — etwa behufs Abfluß von Exsudat — ist heutzutage nur selten indiziert. Man bevorzugt mit Recht die breitere Eröffnung, und diese deckt sich technisch mit dem ersten Akt der gleich zu beschreibenden Arthrektomie und Resektion des Schultergelenkes. Gelegentlich kommt man aber doch in die

Lage, nur kleinere Inzisionen (z. B. Probeinzision) ins Gelenk auszuführen, und diese können sich als genügend erweisen. Auch hierzu ist der Weg von hinten oder von vorn her der gegebene. Der Weg von der Achselhöhle her wird, obwohl hier allein das Gelenk von Muskeln unbedeckt ist, wenigstens bei entzündlichen Prozessen, besser gemieden wegen der Gefäß- und Nervenstämme. Die gebräuchlichen Schnittführungen zur Arthrotomie sind in Fig. 478 und Fig. 484 gekennzeichnet:

1. Der hintere Vertikalschnitt (Stromeyer, Mac Cormac, König u. a.) Derselbe erstreckt sich von der Schulterecke abwärts durch die hinteren Fasern des Deltoideus, die nach dem 4—5 cm langen Hautschnitt am besten stumpf getrennt werden. Bei genügender Verziehung der Muskelränder und Außenrotation des Armes gelingt es, die Sehne des Infraspinatus freizulegen. An ihrem oberen oder unteren Rande dringe man in das Gelenk ein und erweitere die Inzision stumpf mit Kornzange. Weiter abwärts als bis zur Mitte des Teres minor soll der Schnitt nicht reichen wegen der Gefahr der N. axillaris-Verletzung (vgl. Fig. 492).

2. Arthrotomie mit Vertikalschnitt auf den Sulcus bicipitalis (Malgaigne, B. v. Langenbeck).

Ausführung. Etwas erhöhte Rückenlage, Hautschnitt von 4—5 cm von der Spitze des Akromion gerade abwärts, stumpfe Trennung der Deltoideusfasern im Bereiche des Hautschnittes. Der aseptisch armierte Finger fühlt Tub. min. und maj. bei mäßiger Außenrotationsstellung des Oberarmes. Eröffnung der vorderen Wand des Bizepskanals etwa in der oberen Hälfte bis zum Anfangsteil des überknorpelten Kopfes, womit das Gelenk auf reichlich 2—3 cm eröffnet ist.

3. Der vordere Schrägschnitt (Baudens, Ollier, Hüter). Dieser kann entweder durch die vorderen Fasern des Deltoideus, besser nach Maisonneuves Vorgang am vorderen Rande des Deltoideus angelegt werden, muß aber dann mindestens 6—7 cm lang sein und dicht medial am Proc. coracoideus verlaufen. Die Vena cephalica wird medial verzogen, der Deltoideusrand lateral. Man suche sich bei Rotation nach außen die Subskapularissehne auf, palpiere das Tub. minus, schneide die Kapsel ein am oberen Rande des letzteren und dilatiere eventuell stumpf mit der Kornzange. Die Kombination des vorderen mit dem hinteren Schnitt, wobei letzterer auch auf einer eingeführten Kornzange erfolgen kann, ist seit langem gebräuchlich und öfter ratsam.

Breite Freilegung des Schultergelenkes zwecks Arthrotomie, Arthrektomie und Resektion.

Die Methoden der Anfangszeit der Schultergelenksresektion, der ersten Gelenksresektion, welche überhaupt ausgeführt wurde, hatten den Vorteil ergiebiger Freilegung durch Lappenbildung, aber ohne Bedacht auf die Funktion des wichtigen M. deltoideus. Klappt man diesen mit dem entsprechenden Hautlappen nach oben

um, so liegt, wie bei der Exartikulation beschrieben, die Topographie der lateralen und vorderen Schultergelenkteile gut zutage. Wenn diese Methode unter bestimmten Voraussetzungen heutzutage wieder Fürsprecher findet (Bardenheuer), so müssen doch seit v. Langenbecks und Olliers Arbeiten über die Resektionstechnik der einfache Längs- oder Schrägschnitt als das normale Vorgehen angesehen werden. Andere, neuere Methoden haben wenigstens den Grundsatz zur Voraussetzung:

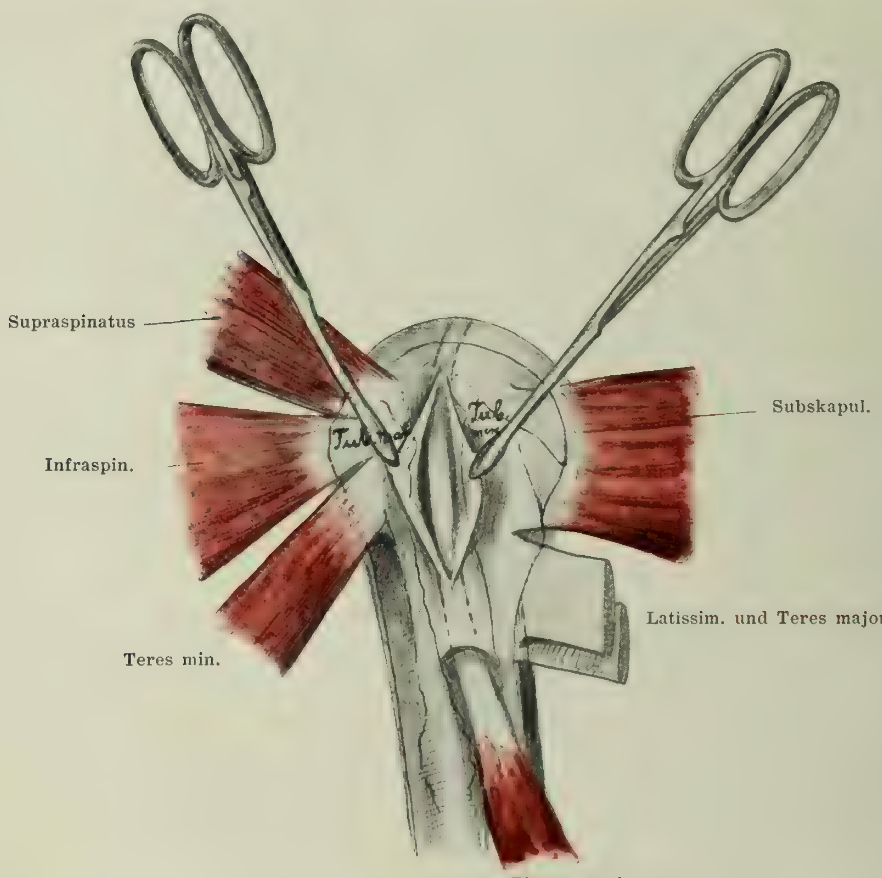


Fig. 473. Halbschematische Darstellung der Außen- und Innenrotatoren des Humerus und ihrer Beziehung zur Schultergelenkkapsel. Die vordere Wand des Canal. bicipitalis zum größten Teil geöffnet. Nach mehreren anatomischen Atlanten kombiniert.

lieber temporäre Knochentrennung zur Erhaltung von wichtigen Muskelansätzen, als die Gefährdung funktionswichtiger Muskeln und Nerven, wie es gerade der Deltoideus und sein Nerv, der Axillaris, sind.

Man hat das zum größten Teile von Muskeln und Sehnen umgebene Schultergelenk fast von allen Seiten freizulegen empfohlen. Als die bestbewährten Schnittführungen haben sich aber nur die folgenden behauptet:

1. Der vordere Längsschnitt durch die vordere Partie des M. deltoideus (Robert, Malgaigne, B. v. Langenbeck),
2. der vordere Schrägschnitt (Baudens, Ollier, C. Hüter),
3. der hintere Schnitt (Stromeyer, MacCormac, König),
4. die osteoplastische Freilegung von oben und hinten her (Th. Kocher),
5. der axillare Längsschnitt (Maisonneuve, v. Langenbeck).

Jede dieser Methoden der Arthrotomie des Schultergelenkes findet ihre Indikationen und Fürsprecher, über keine aber liegen so viele Erfahrungen vor, wie über die von v. Langenbeck ausgebildete vordere Vertikalschnittmethode. Diese ist, was speziell die Skelettierung des Humerushalses und -kopfes anlangt, kaum zu übertreffen.

v. Langenbecks Verdienst ist es jedenfalls, mit dem einfachen Längsschnitt im Gebiete des Sulcus bicipitalis vor allem die ausgezeichnete Technik der subperiostalen Schulterkopfauslösung ausgebildet und eingeführt zu haben. Die Vorzüge dieser Technik gipfeln in der Erhaltung der langen Bizepssehne, die vordem geopfert zu werden pflegte, und der Außen- und Innenrotatoren des Humerus in Zusammenhang mit dem Periost, eventuell mit Knochenlamellen vom Tub. majus und minus. Ein Blick auf Fig. 473 möge die anatomische Zweckmäßigkeit der v. Langenbeckschen Technik illustrieren.

Im folgenden geben wir unter Hinweis auf die Figg. 474—477 die Regeln für die Ausführung dieser Methode im Sinne der breiten Gelenkeröffnung und der Resektion.

Ausführung. Der Kranke liegt mit erhöhtem Oberkörper, die kranke Schulter ragt über den Tischrand oder ein untergeschobenes Kissen seitlich vor. Der Arm ist im Ellenbogengelenk zum R. gebeugt, der Vorderarm über Brustbauchgrenze gelagert. Ein Assistent fixiert den Arm so (Fig. 478). Akromion, Tub. majus und Epicondylus lat. hum. sind nach vorn gerichtet. Man orientiere sich nun zuerst durch Palpation von der Lage des Akromion, des Proc. coracoideus und des Tub. majus. Bei mageren Individuen ist das leicht, bei stärkerem Pannikulus und nicht atrophischem Deltoideus kann es schwierig sein. Leichte Rotationsbewegungen nach außen und innen erleichtern die Orientierung über die Lage der Tuberkula und den Sulcus intertub., in welchem die lange Bizepssehne eingeschlossen liegt.

Der 10 cm lange Hautschnitt beginnt am medialen Ende des Akromion, läuft gerade abwärts, zunächst nur durch die Haut und die dünne Faszie. Nun nochmals orientierende Palpation des Sulcus intertub., dann stumpfes Eindringen mit geschlossener Cooperscher Schere zwischen den Deltoideusfasern. Die Wundränder des Muskels werden stumpf von der Unterlage etwas abgezogen, um genügend verzogen werden zu können. Einsetzen zweier tiefer Haken, der Arm wird etwas nach vorn gehoben zur Entspannung des Deltoideus (falls keine Ankylose besteht). Nun werden in der Tiefe der Wunde die von oben resp. hinten zum Tub. majus ziehenden, mit der Gelenkkapsel verschmolzenen Sehnen des Supra- und Infraspinatus und Teres minor sichtbar und — bei Außenrotation — auf der

medialen Seite die breite Sehne des Subskapularis am Tub. minus. Der Sulcus intertub. läßt sich nun gut palpieren und sehen und wird durch entsprechende Rotation des Armes in der Tiefe der Wunde eingestellt (Fig. 474). Es folgt Spaltung der vorderen Wand des Canalis bicipitalis von unten nach oben mit nach vorn gekehrter Messerschneide. Man spalte aufwärts bis zum Schulterpfannenrand (Labrum cartilag.), der Insertion der langen Bizepssehne. Damit hat man die Gelenk-

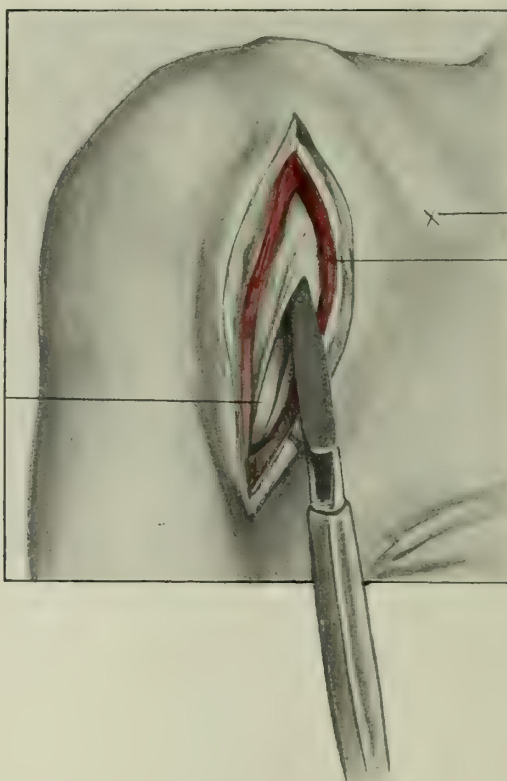


Fig. 474. Arthrotomie resp. Resektion des Schultergelenkes nach Langenbeck. I. Akt. Haut und Deltoideus durchtrennt, Vorderwand des Canal. bicipitalis zur Hälfte gespalten, wobei die Schneide des Skalpells nach vorn gekehrt ist. Leichenoperation.

höhle vorn eröffnet im Zusammenhange mit der Bursa bicipitalis, die nach unten in der Höhe des chirurgischen Halses normaliter durch Bindegewebe verschlossen ist.

So weit wäre der Eingriff die breite vordere Arthrotomie des Schultergelenkes. Zu einer Arthrektomie genügt aber das bisher geschilderte Vorgehen nicht. Vielmehr muß zu diesem Behuf der Humeruskopf und ein Teil des chirurgischen Halses aus den Weichteilen kunstgerecht ausgehülst, ja meist auch der Humeruskopf entfernt werden. Die Technik dieses Vorgehens ist die subperiostale Dekapitation — meist Resektion genannt — nach B. v. Langenbeck.

Es kommt als zweiter Akt dabei auf folgende Punkte an: die mobile Bizepssehne wird behufs Erhaltung nun aus ihrem Kanal mit stumpfem Haken herausgehoben und zunächst nach lateral verzogen gehalten (Fig. 475). Mit kräftigem Skalpell wird medial vom Canalis bicipitalis entsprechend der Spina tub. min. das Periost längs eingeschnitten. Ein am besten etwas scharfes Elevatorium hebelt nun das Periost nach der medialen Seite hin ab bis hinauf zum Tub. minus. Hier gelingt die Ablösung nur mit dem Skalpell oder unter Losschälung einer Knochen-

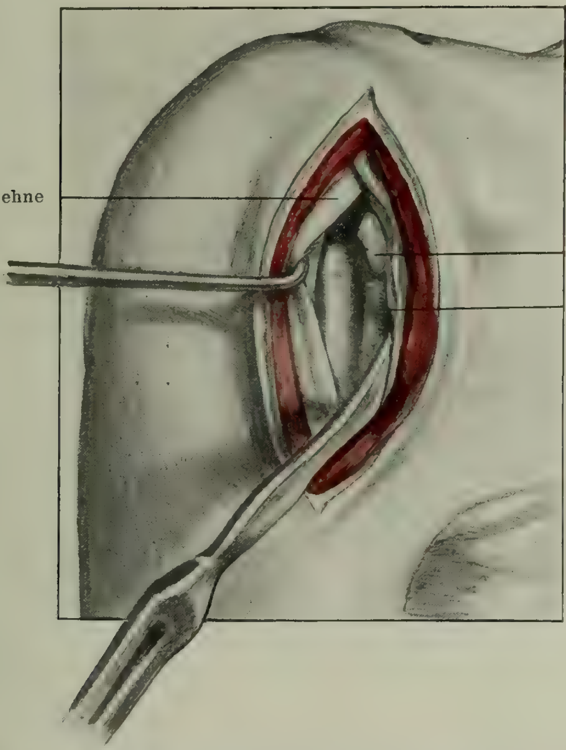


Fig. 475. Resektion des Schultergelenkes nach Langenbeck. II. Akt. Die freigelegte Bizepssehne ist herausgehoben und lateral luxiert. Die medialen Kapselweichteile werden im Gebiete des Coll. chir. mit Elevatorium (subperiostal) vom Knochen gelöst. Arm dabei außenrotiert.

spange mit scharfem Elevatorium oder Meißel (P. Vogt). Unter zunehmender Außenrotation seitens des Assistenten wird so der ganze mediale Kapselteil inkl. Subskapularissehne vom Humerus losgeschält. Das Skalpell muß dabei stets auf den Knochen gerichtet bleiben unter kurzen sägenden Zügen. An dem Beweglicherwerden des Humeruskopfes merkt man, daß die Ablösung der Weichteilhülse medial genügend ist.

Es folgt nun unter Innenrotation — so weit, daß das Tub. majus gut sichtbar wird — Hervorholen und Herausheben der langen Bizepssehne, die über das Tub.

minus hinüber nach der medialen Seite versenkt wird. Nun gilt es, wie auf der medialen Seite, die laterale Kapselperiosthülse (nach kräftiger Inzision auf den Knochen am lateralen Rande des Sulkus) unten mit dem Elevator, oben mit dem Skalpell oder Meißel von dem Knochen abzuhebeln. Dabei muß der Arm vom Assistenten zunehmend innenrotiert werden. Die Ablösung gelingt leichter, wenn man den Anfang der abgelösten Hülse, wie in Fig. 476 ersichtlich, mit kräftiger Pinzette von der Unterlage abzieht. Ist die Ablösung bis nahe an die hintere Seite

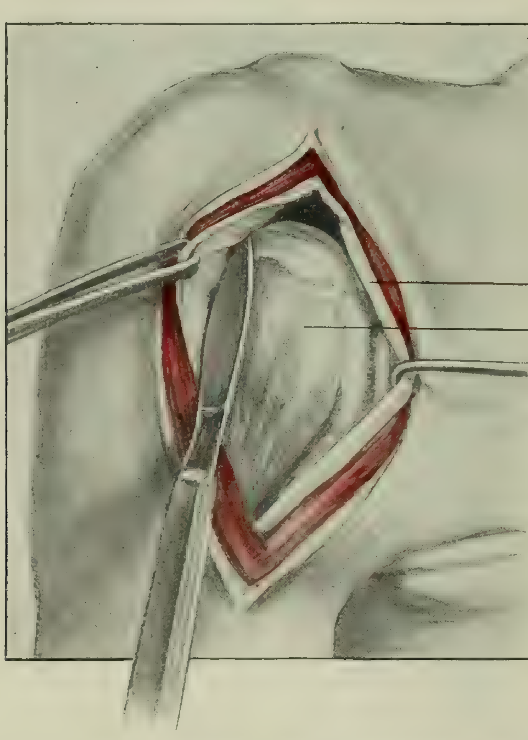


Fig. 476. Resektion des Schultergelenkes nach Langenbeck. III. Akt. Subperiostale Ablösung der Weichteile inklusive Außenrotatoren vom Humeruskopf und -hals. Arm bereits stark innen rotiert. Bizepssehne medialwärts verzogen (Leichenoperation).

vollendet, so läßt sich der Humeruskopf durch Empor- und Vorwärtsdrängen des Armes aus der Wunde herausdrängen. Etwa noch hängende Kapselteile hinten werden vollends vom Knochen getrennt. Unter Schutz der Weichteile mit Spatel oder Haken läßt sich nun der Humeruskopf je nach Art und Ausdehnung der Erkrankung im anatomischen oder chirurgischen Hals absägen. Dazu kann man ebensowohl Bogen- als Stich- oder Drahtsäge benutzen. Meist ist weiterhin auch eine Formgebung des Humerus mit Abrundung wünschenswert.

Bei Tuberkulose und anderen hyperplasierenden Gelenkprozessen ist nun ein weiterer wesentlicher Akt die Exstirpation der oft schon stark erweichten Gelenk-

kapsel, die ohne Dekapitation überhaupt nicht gründlich möglich ist. Um einigermaßen Einblick in die Gelenkhöhle zu erhalten, muß doch mindestens die Abtragung des Kopfes unterhalb des anatomischen Halses erfolgen.

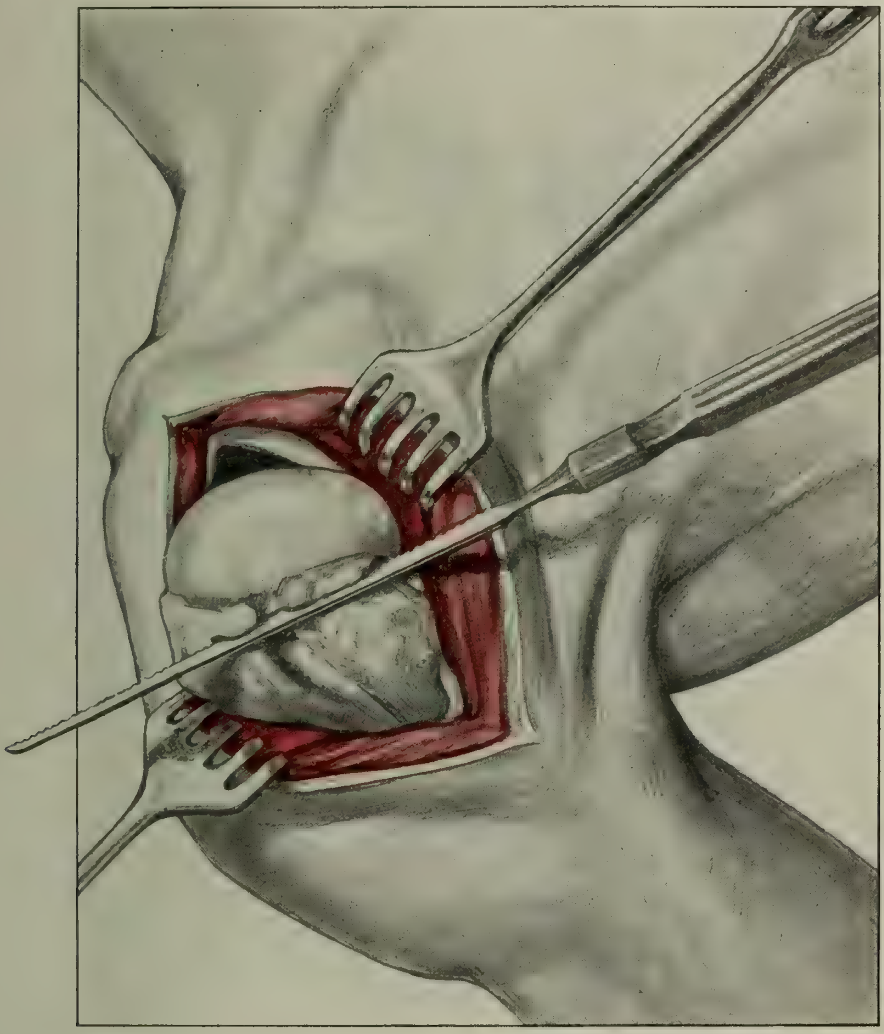


Fig. 477. Resektion des Schultergelenkes nach Langenbeck. IV. Akt.
Der subperiostal gelöste Humeruskopf wird nach Herausdrängen durchsägt.

Die Wundränder müssen kräftig mittels tiefgreifender Haken auseinander gezogen werden, um schließlich auch die Schulterpfanne zu Gesicht zu bekommen. Um alle Teile der Pfanne zu übersehen, müssen die Wundränder an verschiedenen Stellen auseinander gezogen und der Arm bald rückwärts, bald aufwärts (abduziert) gehalten, bald in der Längsrichtung gezogen (extendiert) werden. So lassen sich

in der Mehrzahl der Fälle, die wir bestätigen können, auch kranke Pfannenteile unter der Kontrolle des Auges entfernen.

Trotzdem läßt, wie Kocher u. a. betonen, die Klarheit des Einblickes in die pathologischen Veränderungen der Pfanne in einzelnen Fällen zu wünschen übrig, was für mehrere Chirurgen der Grund zum Suchen nach besseren Methoden (siehe weiter unten) war. Wir haben die Technik der v. Langenbeckschen Schultergelenk-

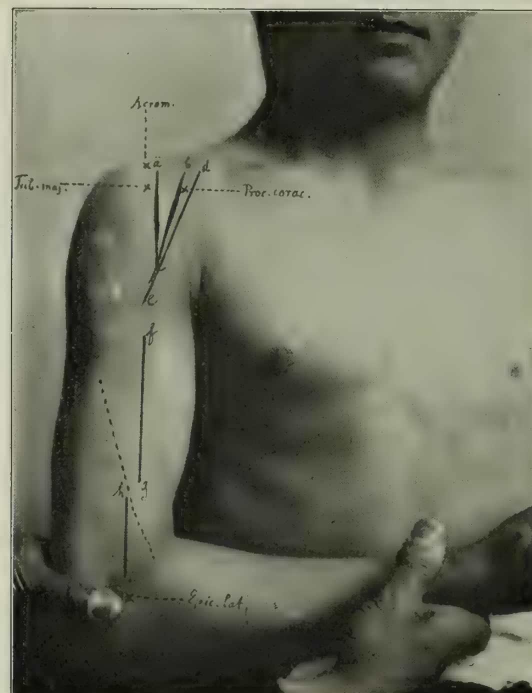


Fig. 478. Armhaltung und Schnittführungen zur Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes.
Schnittführung zur Freilegung der Diaphyse des Humerus (f g, h i), a c = v. Langenbecks Längsschnitt, b c = Schrägschnitt nach Ollier-Hüter, d e = großer Schrägschnitt nach Baudens (in der Fossa deltoideo-pectoralis). Die punktierte Linie deutet den Verlauf des N. radialis an.

resektion genauer geschildert, weil die Hauptakte, die Enthülsung des oberen Humerusendes, auch bei einigen anderen Schnittmethoden die gleiche ist. Wir fügen hinzu, daß man ebensogut auch zuerst vom Tub. majus aus die Lösung der Kapsel und des Periosts vornehmen kann und dann nach der medialen Seite. Ist die Erhaltung des Periosts einmal nicht ratsam (bei beginnenden Tumoren z. B.), so werden die Rotatorensehnen einfach, wie in früherer Zeit, vor ihrem Ansatz abgetrennt, ähnlich wie bei der Exarticulatio humeri beschrieben (Fig. 460 und 461).

Vorderer Schrägschnitt (Maisonneuve, Baudens, Ollier, C. Hüter).

Dieser Weg, das Schultergelenk freizulegen, hat sich nicht minder bewährt als der Langenbecksche und verdient sogar den Vorzug, da er noch mehr von der Substanz des Deltoideus zu erhalten trachtet.

Ausführung (Fig. 479). Lagerung des Kranken wie bei der vorigen Methode. 10—12 cm langer Schnitt von der Klavikula dicht lateral am Proc. coracoideus vorbei

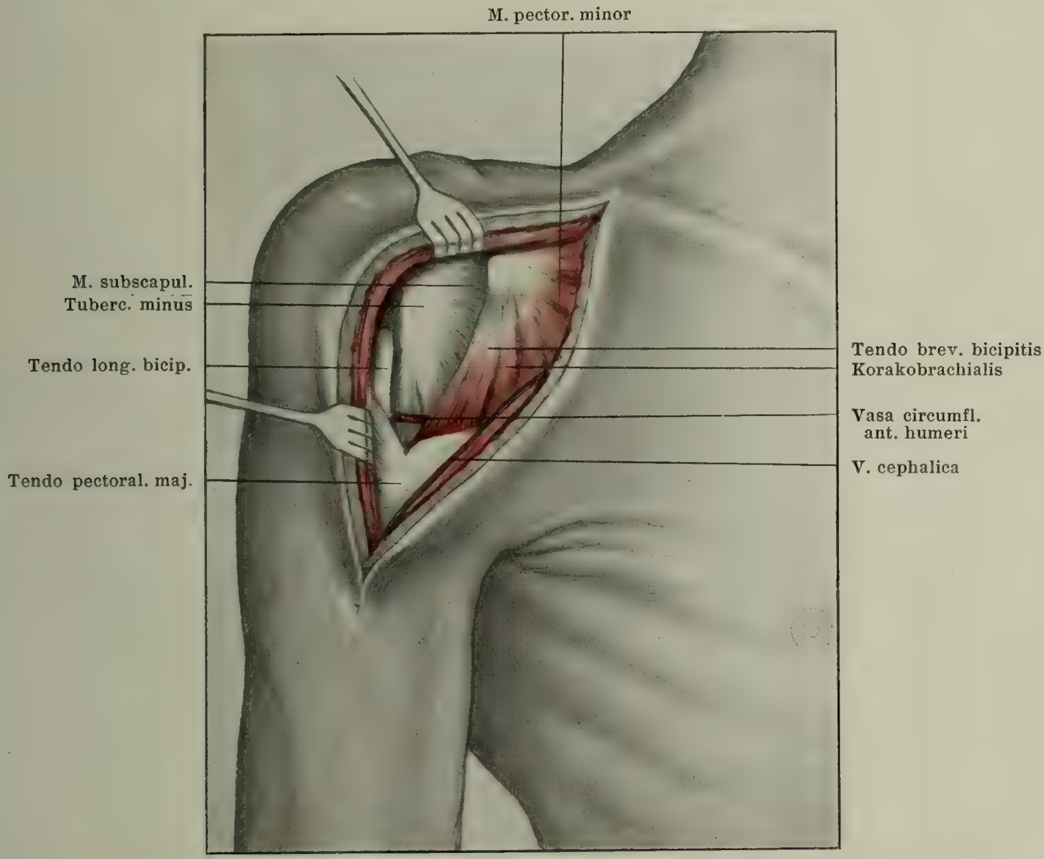


Fig. 479. Arthrotomie des Schultergelenkes mittels großen vorderen Schrägschnittes (Baudens, Maisonneuve) im Sulcus deltoideo-pectoralis. M. deltoideus stumpf von der Unterlage gelöst und nach oben und lateral verzogen. Arm etwas außenrotiert, wodurch die Sehne des M. subscapularis sichtbar und gespannt ist.

aufs Tub. minus und den Humerus zu, durch Haut und die dünne Faszie. Stumpfe Trennung der vorderen (medialen) Fasern des Deltoideus, der hier nur dünn ist. Verziehung der Muskelränder nach beiden Seiten. Im oberen Teile der Wunde Unterbindung eines Astes der Art. thoracoacromialis. Mäßige Innenrotation des Armes bringt leicht den Sulcus bicipitalis in den Grund der Wunde. Medial von

ihm erscheinen die Ursprungssehnen des kurzen Bizepskopfes und des Korakobrachialis. Ist der Schnitt genügend lang, d. h. bis beinahe zur Insertion des Deltoideus am Humerus reichend, so kann man diesen Muskel genügend lateral verziehen, um bei mäßig abduziertem Oberarm und bei starker Innenrotation auch die Außenrotatoren sichtbar zu machen und im übrigen so zu verfahren, wie bei der Langenbeckschen Methode beschrieben. Ist es doch nur die Schaffung des Zuganges, welche von dieser abweicht.

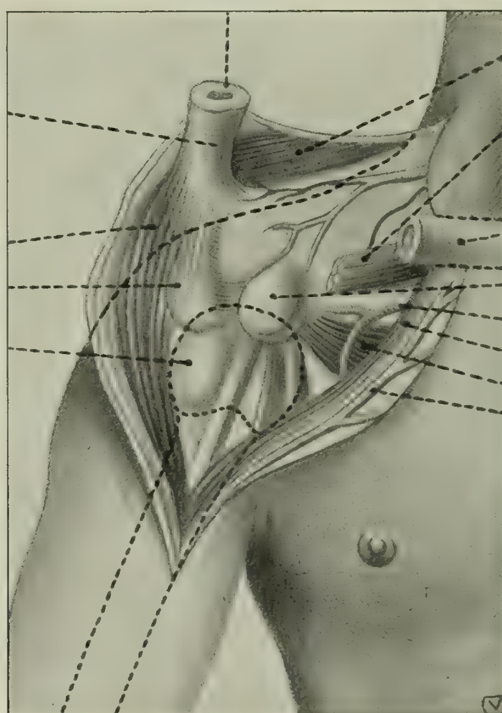


Fig. 480. Freilegung des Schultergelenkes mit temporärer Osteotomie der Klavikula. (Nach der Originalskizze Catterinas gezeichnet.)

Baudens riet, den Schrägschnitt am vorderen Rande des Deltoideus von der Klavikula bis zur Insertion am Humerus anzulegen und nötigenfalls den Deltoideus am oberen wie am unteren Ende etwas quer einzuschneiden. Das geschieht auch heutzutage, wenigstens oben nahe dem Ursprung, öfters, um die nötige Mobilisierung im Einzelfalle zu erreichen.

Catterina (1906) hat die vordere Arthrotomie des Schultergelenkes mit großem Schrägschnitt in folgender Weise zu einer osteoplastischen Methode modifiziert. Der 10—15 cm lange schräge Hautfaszienschnitt beginnt oberhalb der Klavikula, entsprechend der Grenze ihres mittleren und lateralen Drittels, und verläuft im Sulc.

deltoideopectoralis. Vena cephalica medial verschieben oder unterbinden! Periostverschiebung und (temporäre) Osteotomie nach Anlegung zweier Bohrlöcher. Emporheben und Lateralverschiebung des distalen Fragmentes der Klavikula, Durchschneiden der Ansätze des Trapezius, Subklavius und des Lig. coracoclaviculare. Die Klavikularportion des Deltoideus, auf dessen vollkommene Schonung das Verfahren abzielt, bleibt in Verbindung mit dem Schlüsselbein, wird also mit diesem lateral herübergeklappt. Zum Schluß Reposition des Klavikula-Deltoideuslappens, Muskel- und Knochennaht. Die Skizze (Fig. 480) mag das Verfahren veranschaulichen, welches sich, wie wir an der Leiche erprobten, leicht ausführen läßt und gute Übersicht über die vordere Schultergelenkgegend gibt. Es kann seine Indikationen finden, erscheint auch nicht umständlicher als das Gegenstück, die Kochersche Methode, doch kommt man unseres Erachtens mit dem einfachen großen Weichteilschrägschnitt, eventuell mit temporärer Sehnentrennung am Proc. coracoideus (Bizeps und Korakobrachialis), wohl stets aus.

Die osteoplastische Methode der Schulterresektion nach Kocher.

Sie ist das dritte Verfahren, welches, wenn auch wesentlich umständlicher, so doch vortrefflichen Zugang besonders zum hinteren Teil des Gelenkes und speziell zur ganzen Schulterpfanne gibt und welches ebenfalls besondere Rücksicht auf Erhaltung des Deltoideus (N. axillaris) nimmt. Es ist lange nicht so häufig angewandt worden, wie die beiden vorher geschilderten Methoden, erwirbt sich aber, wie es scheint, zunehmend Anhänger. Kocher hat die Methode bereits 1883 angewandt, 1888 publiziert unter kritischer Würdigung anderer Verfahren. Der Zugang zum Gelenk wird dabei von oben und hinten her geschaffen durch Mobilisierung und Nachvornklappen des Deltoideus im Zusammenhang mit dem abgemeißelten und aus seiner Gelenkverbindung gelösten Akromion.

[Ausführung (Figg. 450, 481—483). Der Kranke liegt auf der gesunden Seite. Der scharf bogenförmige Hautschnitt erstreckt sich oben von der Gegend der Articulatio acromioclavicularis, in die er gleich eindringt, auf der Schulterhöhe längs des oberen Randes der Crista scapulae bis zur Mitte derselben. Dann biegt er lateral ab bis nahe — zwei Finger breit entfernt — zur hinteren Achselfalte. Es folgt Abtragung des sehnig-muskulösen Ansatzes des M. trapezius vom oberen freien Rande der Spina scapulae in der Ausdehnung des oberen Schenkels des Winkelschnittes. Entsprechend dem unteren Schenkel des Hautschnittes wird das derbe Faszienblatt am hinteren Rande des Deltoideus resp. auf ihm gespalten. Der hintere (untere) Rand dieses Muskels wird dann stumpf freipräpariert. Der Deltoideus läßt sich nun leicht stumpf empor- und von der Unterlage (Infraspinatus und Teres minor) abheben. Dies geschieht nach Kocher mittels des untergeschobenen Daumens, und zwar bis zum lateralen Rande der Spina scapulae. Die hintersten Fasern des nun gespannt gehaltenen Deltoideus werden nahe ihrem Ursprunge durchtrennt. Um nun den osteoplastischen Teil der Operation vornehmen zu können, geht der

(aseptisch armierte) Finger längs dem oberen Rande des Infraspinatus resp. dem unteren Rande des Supraspinatus, beide Ränder vom Knochen so weit abhebend vor, daß der laterale Rand der Spina scapulae von oben und unten umgriffen werden kann. Dies gelingt leicht. Nun folgt die schräge Durchmeißelung der freigemachten Stelle der Spina in der Richtung auf das Collum scapulae zu (Fig. 481, punktierte Linie). Bei der Durchmeißelung gehe man nicht zu nahe an den Körper der Skapula heran behufs Schonung des N. suprascapularis (vgl. Fig. 449). Nun

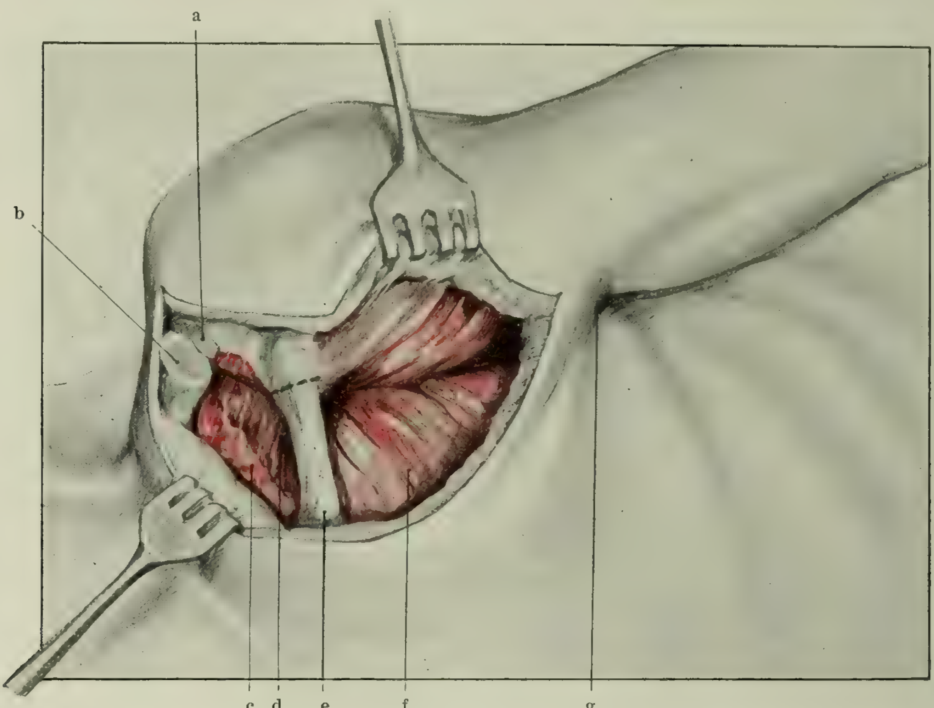


Fig. 481. Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes nach Kocher. Akromio-Klavikulargelenk geöffnet. Trapezius von der Spin. scapulae gelöst. Die punktierte Linie deutet die Durchmeißelungsstelle am Übergang von Spina scapulae in Akromion an. Linke Seitenlage. (Nach Leichenoperation.)

a) Akromion. b) Klavikula. c) M. trap. d) M. supraspin. e) Spin. scapul. f) M. infraspinat. g) Hintere Achselfalte.

ist das Akromion mobil und läßt sich leicht mittels beider Daumen im Zusammenhang mit dem Ursprung des Deltoideus resp. mit dem ganzen Muskel wie eine Kappe nach vorn über den Humeruskopf herüberschlagen (Fig. 482). Jetzt liegen die drei hinteren Muskeln, Supra- und Infraspinatus und Teres minor, mit ihrem sehnigen Teil das Gelenk bedeckend, frei. Kocher rät auch, anstatt der Durchmeißelung des Spinaendes die subkortikale Abtrennung des Deltoideusansatzes mit folgender Naht. Bei Durchmeißelung sei es zweckmäßig, vorher die Bohrlöcher zur Knochennaht anzulegen.

Man halte sich nun behufs Eröffnung der Gelenkkapsel an den vorderen oberen Rand des M. supraspinatus. Drängt man den Humerus aufwärts und rotiert ihn auswärts, so erscheint in der Fortsetzung des oberen Supraspinatusrandes die hintere Umrandung des Sulcus bicipitalis (Fig. 482, punktierte Linie). In dieser Richtung wird die Kapsel eingeschnitten, die Bizepssehne

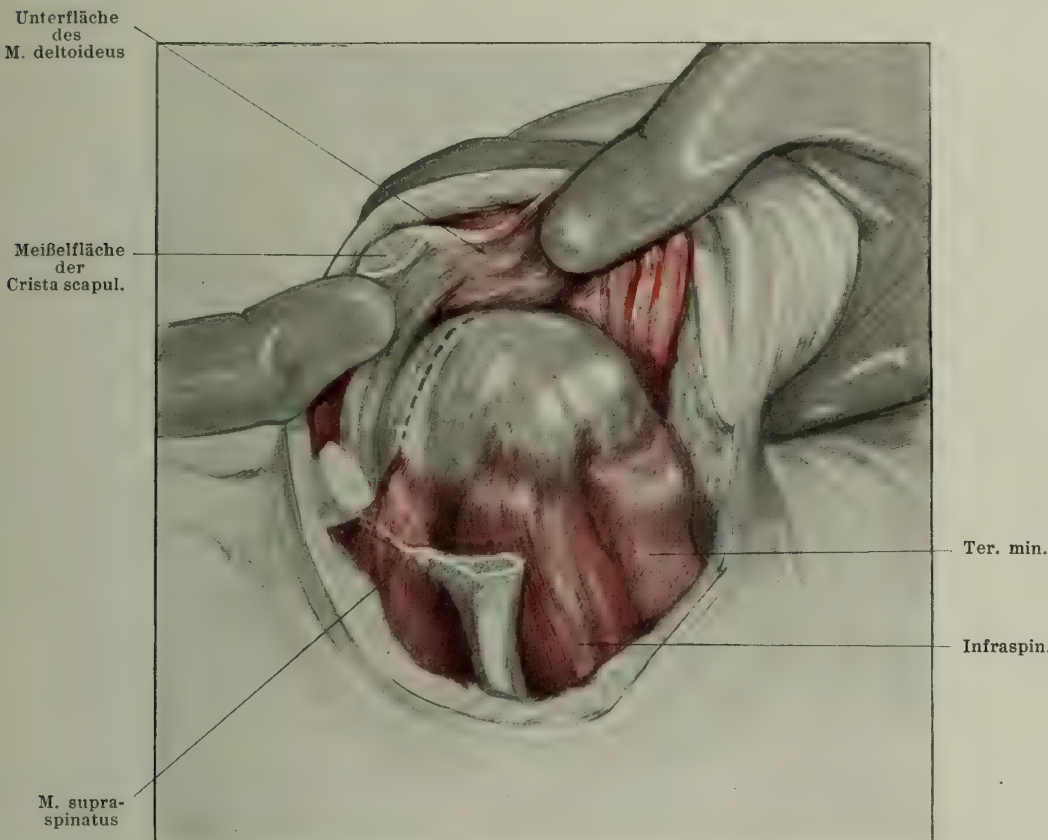


Fig. 482. Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes nach Kocher. Akromion in Zusammenhang mit dem M. deltoideus ist nach vorn über das Schultergelenk geschlagen, wodurch die Außenrotatoren sichtbar werden. Die punktierte Linie deutet den Verlauf der langen Bizepssehne an. Linke Seitenlage.

wird freigelegt bis zu ihrem Ursprung am Pfannenrande. Folgt weiter die subperiostale Ablösung der Auswärtsroller, wodurch der Humeruskopf sichtbar wird und ebenso von hinten her die Pfanne sowie die übrige Gelenkhöhle (vgl. Fig. 483). Es folgt nach Beendigung der Operation die Naht der durchtrennten Spina scapulae, nachdem das laterale Fragment mit dem Deltoideus wieder nach hinten zurückgeklappt ist.

Die Versorgung der Wunde bei den verschiedenen Methoden geschieht nach den in Kap. XXI erörterten Prinzipien, ohne oder mit Drainage, je nach Lage des Falles. Wesentlich ist für die große Mehrzahl der Fälle, daß man den Arm

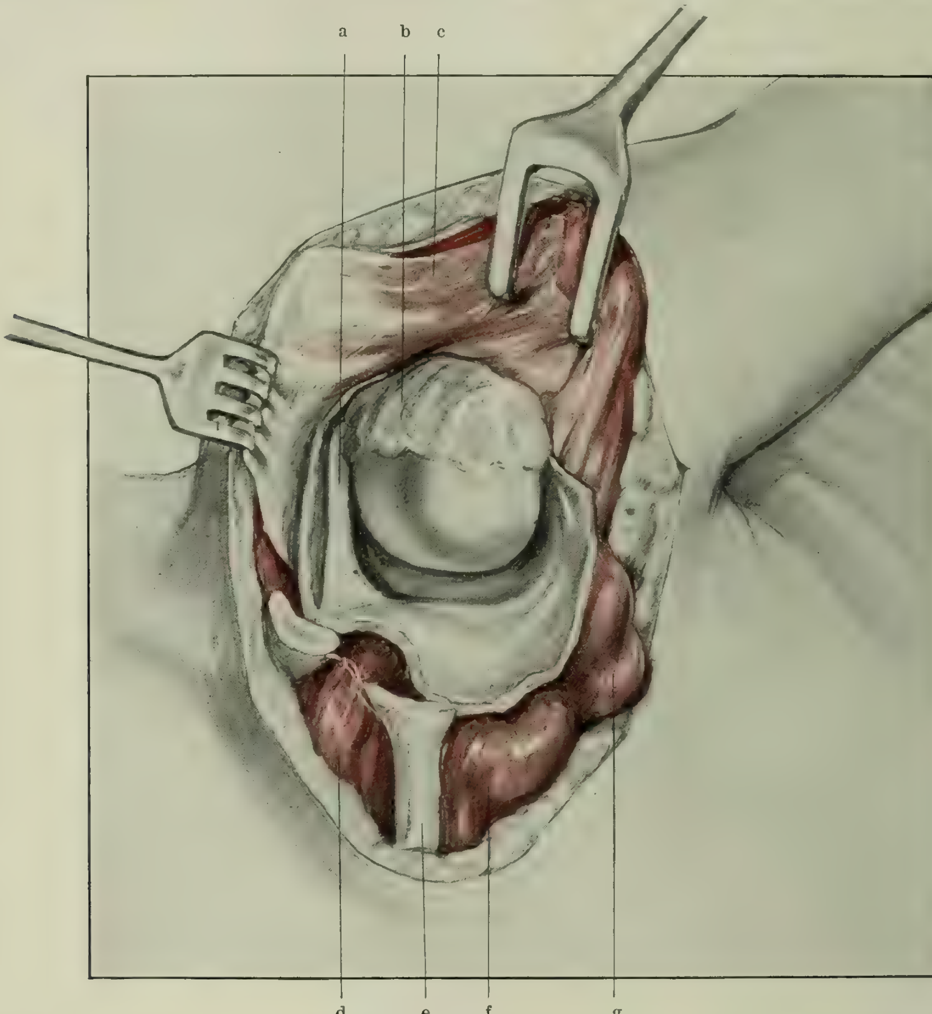


Fig. 483. Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes nach Kocher. Hautdeltoideuskappe nach vorn geschlagen (in Fig. oben). Die durch die Sehnen der Außenrotatoren verstärkte Gelenkkapsel eröffnet. Der mediale Kapselabschnitt (mit Subskapularissehne) noch in natürlicher Lage gelassen. Freier Einblick in die Schulterpfanne und den hinteren Kapselraum. Außenrotatoren erscheinen etwas gewulstet, weil entspannt. Linke Seitenlage.

a) Lange Bizepssehne. b) Vordere Kapselpartie. c) M. deltoideus (Unterfläche). d) M. supraspinat. e) Spina scapul. f) Infraspin. g) Teres min.

mindestens in rechtwinkliger Abduktionsstellung verbindet und der längst bekannten Neigung des Humerus, nach dem Proc. corac. hin sich zu stellen, durch geeignete Verbandstücke (Triangel) und etwas nach vorn gehobenen Oberarm

entgegenwirkt. Es ist gleichgültig, ob man Ankylose erwartet oder eine bewegliche Nearthrose: die Stellung muß für die ersten Wochen die rechtwinklige Abduktionsstellung sein! Zur Verhütung von Ankylose empfiehlt sich in dazu geeigneten Fällen die Zwischenlagerung eines gestielten Deltoideuslappens zwischen Humerus und Skapula. Dieser wird nach den vorderen Schulterschnitten vom vordersten Teil des Deltoideus, bei der Kocherschen Methode von der hintersten Partie desselben entnommen, womöglich mit Stielung unten. Payr rät zur Entnahme eines Pectoralis major-Lappens.

Der Vollständigkeit halber seien noch einige andere Methoden kurz angeführt und deren Schnittführung illustriert. Sie vermochten sich, abgesehen von dem von Stromeyer, F. König und Mac Cormac angegebenen hinteren Längsschnitt, der von der Akromionbasis durch die hintersten Fasern des Deltoideus gerade abwärts verläuft (Fig. 484), nicht einzubürgern. Dieses meist unter der Bezeichnung „Königscher Schnitt" angeführte Verfahren gibt, falls man nicht Gefahr laufen will, den N. axillaris zu verletzen, nur beschränkten Zugang, so daß ihn König auch nur unter der Voraussetzung einer beschränkten Gelenkresektion anzuwenden riet. Er hat ihn selber nur ausnahmsweise angewandt. Man durchschneidet übrigens dabei am besten die hintersten Pektoralisfasern nahe ihrem Ursprung und muß bei Außenrotation des Armes den Deltoideus stark nach vorn ziehen. Wird der Schnitt nicht zu klein angelegt, so kann man auch, wie Fig. 493 illustriert, den N. axillaris und die Vasa circumflexa post. am unteren Rande des Teres minor freilegen, um sie zu schonen. Die Methode eignet sich, wie später ausgeführt werden soll, mehr zur Arthrotomie bei bestimmten Indikationen als zur Resektion. Einige andere nur wenig gebräuchlich gewordene Schnittführungen ergeben die Figg. 484 und 485.



Fig. 484.
Verschiedene Schnittführungen zur Arthrotomie und Resektion des Schultergelenkes. 1. Hinterer Schnitt (Stromeyer, König). 2. Vorderer Bogenschnitt (Dabreuil). 3. Querschnitt (Neudörfer). 4 und 2. Winkelschnitt (Paulet). 5. Transversaler Bogenschnitt (Nelaton).

Das Verfahren von Albanese eröffnet das Schultergelenk durch einen hinteren Winkelschnitt (Fig. 485), dessen unterer Schenkel den Deltoideus annähernd quer von hinten her durchtrennt. Schon Hüter hat dieser Methode vorgeworfen, daß sie,

obwohl sie auf Schonung des N. axillaris abzielt, den Deltoideus zu schwer schädige und zudem unbequem sei.

Die Eröffnung des Gelenkes mit oberem Schnitt (Querschnitt: Nélaton, Perrin, v. Esmarch, Neudörfer, Bardenheuer) mit der Absicht, den nahe oder an seinem Ursprung durchtrennten Deltoideus ein Stück weit abwärts zu klappen, konnte sich, auch in der Form des Neudörferschen Epauletteschnittes mit temporärer Durchtrennung des Akromion und der Klavikula, nicht einbürgern. Die Autoren, die ihn

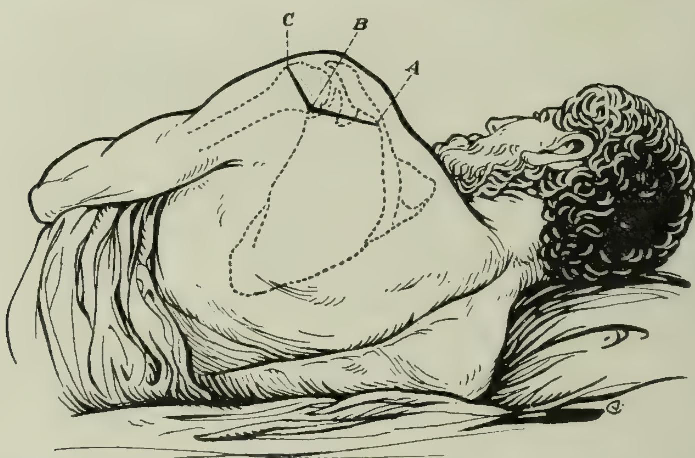


Fig. 485. Schnittführung zur Resektion des Schultergelenkes nach Albanese. ABC = Schnitt durch Haut und Deltoideus. Nach der Originalskizze Albaneses gezeichnet.

angewandt haben, scheinen auch sämtlich keine größere Erfahrung über den Wert dieser Methode gesammelt zu haben. Sie schont zwar den Deltoideus im Zusammenhang mit dem N. axillaris, hält aber den Vergleich mit der oben geschilderten Kocherschen Methode, was die Übersichtlichkeit anlangt, nicht aus.

Extrakapsuläre Methode der Gelenkresektion. (Totalexstirpation des Schultergelenkes, Bardenheuer.)

v. Langenbeck hat seinerzeit den Ausspruch getan, daß, wenn man auf Ankylose nach Resektion des Schultergelenkes rechne, die Wahl der Methode gleichgültig sei. Da in der Tat die Ankylose nach Schulterresektion ein häufiges Ereignis ist, so verdient die Methode, die Bardenheuer in neuerer Zeit als Normalverfahren für Tuberkulosefälle betrachtet, noch eine besondere Besprechung, ohne daß wir uns seiner Anschauung anzuschließen vermögen. Die Methode gipfelt in zwei Momenten:

1. in der radikalen Entfernung der knöchernen und weichen Gelenkanteile, womöglich ohne Eröffnung des Gelenkes,

2. in der prinzipiellen Erzielung einer Ankylose bei Elevationsstellung des Armes. Um beides bequemer zu erreichen, hat Bardenheuer

wieder auf die alte Lappenmethode zurückgegriffen, die ja den Vorzug großer Übersichtlichkeit über das Gelenkgebiet hat. Wir geben im folgenden den Gang des Verfahrens nach freundlicher schriftlicher Mitteilung nebst Überlassung von Skizzen des Autors selber (Figg. 486—489).

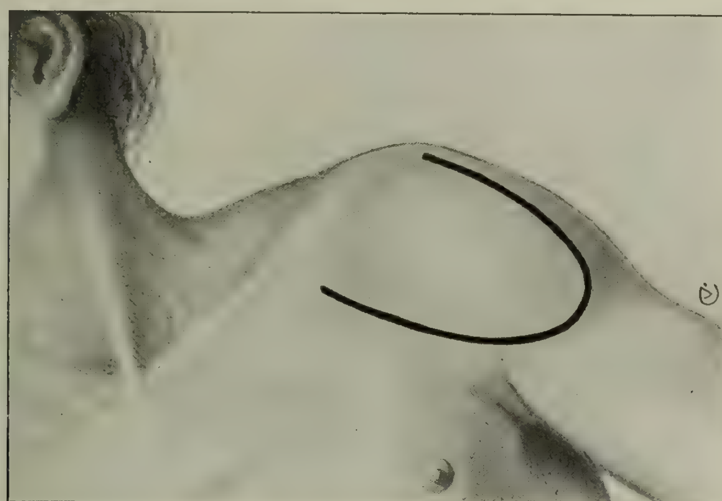


Fig. 486. Schnittführung zur Bildung des Hautdeltoideuslappens.

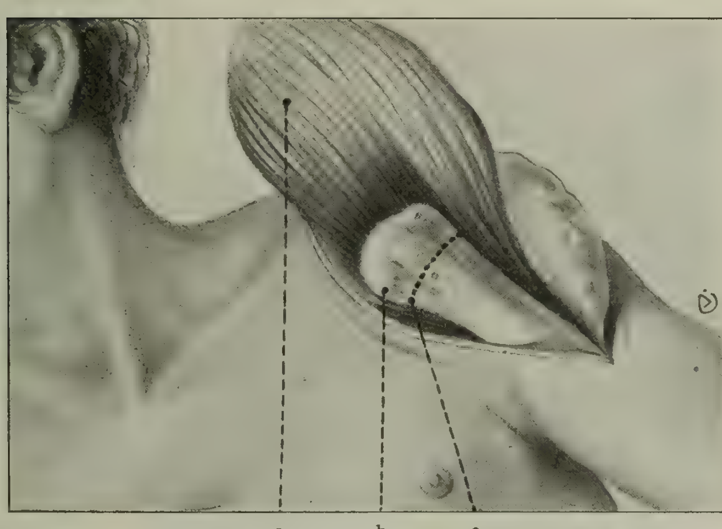


Fig. 487. Der Hautdeltoideuslappen hochgeklappt zur Freilegung des Gelenkes.

a) Nach oben umgeschlagener Hautmuskellappen. b) Extrakapsulär freigelegtes Schultergelenk. c) Andeutung der Sägelinie.

Extrakapsuläre Resektion des Schultergelenkes. Nach Skizzen Bardenheuers gezeichnet (halbschematisch).

Ausführung. Lagerung wie bei der Langenbeckschen Methode. 1. Hautschnitt wie in Fig. 486. 2. Durchmeißelung des Akromion von einem kleinen Schnitte auf dem Dorsum desselben in der Nähe des Überganges in die Spina scapulae. 3. Umfassen der Haut und des M. deltoideus mit der linken Hand und

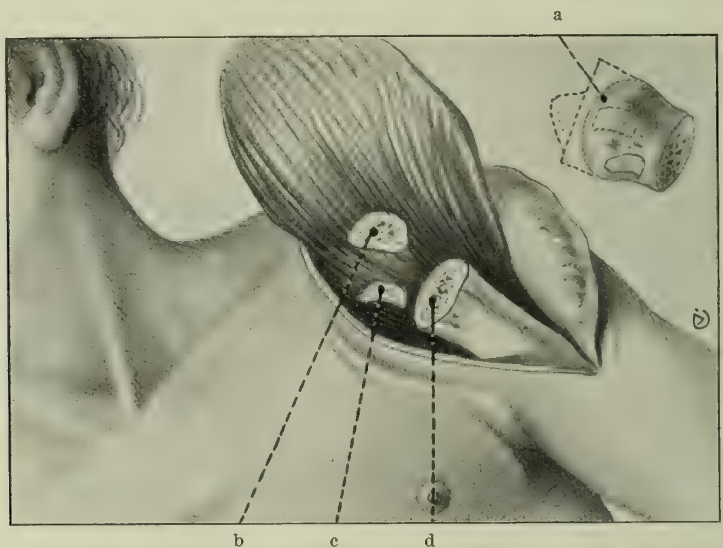


Fig. 488. Das Gelenk samt Kapsel entfernt.

a) Das extrakapsulär entfernte Gelenk. b) Sägefläche des Gelenkwinkels. c) Sägefläche des Proc. coracoid. d) Sägefläche des Humerus.

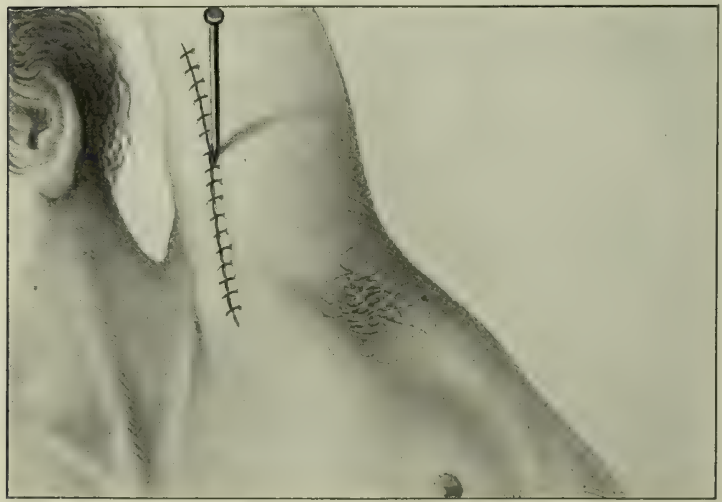


Fig. 489. Armstellung und Nagelung nach beendeter Operation.

Extrakapsuläre Resektion des Schultergelenkes. Nach Skizzen Bardenheuers gezeichnet (halbschematisch).

Ablösung des letzteren mit Messer von seinem Ansatz am Humerus. Stumpfes Ablösen des Deltoideus von seiner Unterlage. 4. Stumpfe, extrakapsuläre Freilegung des Gelenkes. Alsdann starke (senkrechte) Elevation des abduzierten Oberarmes und stumpfe Freilegung des Collum scapulae, Durchmeißelung desselben sowie des Proc. coracoideus von vorn nach hinten. Fassen der Sägefläche des abgemeißelten Gelenkwinkels, Nachaußenziehen desselben und Ablösung der Weichteile von der inneren (medialen) Kapselseite. Alsdann Umschneidung des Humerus direkt unterhalb des Kopfes im Gebiete der Tuberkula mit Schonung der Vasa circumfl. und des N. axillaris. Vernagelung der Humerussägefläche an die Basis des angefrischten Proc. coracoideus bei starker (vertikaler) Abduktionsstellung des Oberarmes. Zuletzt Vernähung der Wunde, Drainierung für zwei Tage nach hinten.

Es ist einleuchtend, daß durch dieses Verfahren, falls wirklich knöcherne Ankylose in starker Abduktionsstellung eintritt, die Bewegungen der Skapula, die sich ja auf den Oberarm übertragen, wesentlich besser ausgenutzt werden können im Sinne der Funktion der Gesamtextremität, als bei Ankylose in hängender Oberarmstellung oder bei nur mäßiger Abduktion oder gar bei Schlottergelenk. Die nötige Adduktionsstellung wird schon durch die Schwere des Armes erreicht, allerdings bei starker Verschiebung des Angulus scapulae infer. medialwärts. Methodische Übung der Skapularmuskeln kann die Funktion ziemlich vollkommen gestalten.

Erfolge der Schultergelenkresektion.

Die Resektion des Schultergelenkes bietet heutzutage, falls sie nicht wegen Erkrankungen vorgenommen wird, die einen gefährlichen Charakter haben und bei denen jeder größere operative Eingriff einen ungünstigen Einfluß üben kann, keine besonderen Gefahren. Die oft zitierten älteren Statistiken, in denen namentlich die Kriegsverletzungen eine besondere Rolle spielen (Otis, v. Langenbeck, Gurlt u. a.), haben für die Zeit der vervollkommneten aseptischen Technik ihre Bedeutung fast verloren. Mit allen geschilderten Methoden haben sich auch funktionell gute Erfolge, d. h. mit beweglicher Nearthrose, erzielen lassen. Im ganzen stehen diese aber den guten Erfolgen an anderen großen Gelenken wesentlich nach. Der Grund ist in drei Momenten vornehmlich zu suchen. Einmal sind es die so häufig schon vor der Operation bestehenden Muskelveränderungen, insbesondere des Deltoideus (schwere Atrophien, schwielige Entartungen, Fistelbildungen), welche den örtlichen funktionellen Erfolg beeinträchtigen oder ganz in Frage stellen. Weiter hängt der letztere ja sehr wesentlich ab von der Ausdehnung der Erkrankung und Resektion. Je weniger vom Humeruskopf entfernt werden muß, um so günstiger die Chancen für eine aktiv bewegliche Nearthrose. Es ist sehr wohl zu bedenken, daß mit Fortnahme des ganzen Humeruskopfes der obere Hebelarm zu kurz wird, um ergiebige Beweglichkeit des Oberarmes erhoffen zu lassen. Möglich, daß in Zukunft neuangebahnte Wege hier Besserung ergeben. Wir

haben dabei Ersatz des verloren gegangenen oberen Humerusendes durch andere Knochen im Sinn (Lexers Gelenktransplantation). Auch sei auf die Möglichkeit einer Verpflanzung skapulohumeraler Muskelansätze (Deltoideus, Supraspinatus) etwas mehr distalwärts am Humerus hingewiesen. Das dritte Moment, welches von sehr wesentlichem Einfluß auf den Erfolg der Operation ist, stellt die Frage der Nachbehandlung dar, worauf schon v. Langenbeck und Ollier in ihren klassischen Arbeiten gebührend hingewiesen haben. Es muß aber auch heutzutage immer einmal wieder betont werden, was die Resektion, selbst mit Ausgang in Versteifung oder federnde Fixation, bedeutet gegenüber ihrem früheren Konkurrenten: der Exartikulation. Die Erhaltung des Armes und der Ellbogen-Fingerbewegungen ist und bleibt ja doch ihr großer Vorzug.

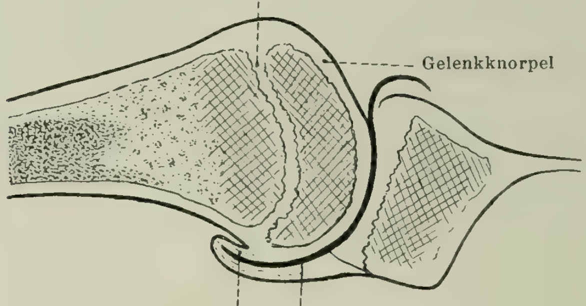


Fig. 490. Frontalschnitt durch das Schultergelenk eines achtjährigen Kindes. Skizze nach einer Abbildung v. Brunns.

Aus dem Vorstehenden möchten wir die Grundsätze bei und nach der Schultergelenkresektion etwa dahin resümieren: Die Technik der Operation soll möglichst darauf abzielen, den M. deltoideus funktionsfähig zu erhalten, um eine aktiv bewegliche Nearthrose zu erzielen. Die Stellung, welche dem Oberarm direkt oder wenigstens bald nach der Operation zu geben ist, ist die mindestens rechtwinklige Abduktion. Zur Verhütung fibröser oder knöcherner Ankylose kommt die Zwischenlagerung eines gestielten Deltoideus-, Pektoralis- (Payr) oder Faszienfettlappens in Frage. Wo aber der Deltoideus schwere fibröse Veränderungen zeigt, die eine Wiederherstellung des Muskels aussichtslos machen, insbesondere bei multipler Fistelbildung, da erscheint absichtliche Ankylosenbildung doch öfter gerechtfertigt. Da hierfür wesentlich schwere ältere Fälle von Tuberkulose maßgebend sind, so ist im Interesse der Gründlichkeit ergiebig zu resezieren, eventuell die Bardenheuersche extrakapsuläre Methode in Anwendung zu ziehen. Bei Kindern und Jugendlichen denke man an die Bedeutung des oberen Intermediär-

knorpels für das Längenwachstum, bei welchem er die Hauptrolle spielt. Fig. 471 und Fig. 490 illustrierten das Verhältnis der Epiphysenlinie und des Schulterkopfes zur Gelenkkapsel. Axillarwärts reicht im Kindesalter der Kapselansatz weiter distalwärts als akromialwärts. Die ja viel größere Tendenz zur Ausheilung bei Kindern legt auch hinsichtlich der übrigens seltenen Schulterresektion dem Operateur die größte Reserve auf. Wenn Bardenheuer auch bei Kindern seine radikale Methode angewendet wissen will und eine Wachstumsverkürzung von 6 cm und mehr in Kauf nimmt, weil dies für die Funktion der Extremität nicht schwer ins Gewicht falle, so müssen dem doch zahlreiche funktionell gute Erfolge nach schonender Resektion und Ausheilung des Prozesses entgegengehalten werden. Wir möchten nur ausnahmsweise die Radikaloperation Bardenheuers für indiziert, aber seine prinzipielle Elevationsstellung des Armes zur Nachbehandlung für einen unleugbaren Fortschritt halten. Der oft hervorgehobenen und auch oben bereits erwähnten Neigung des oberen Humerusendes zum Abrutschen nach unten medial (axillarwärts) wird am sichersten begegnet entweder durch Extension (während der ersten 14 Tage) oder durch Anlegung einer (nicht zu fest angelegten) Naht, welche durch oberes Humerusende und Schulterpfanne oder Akromion gelegt wird. Der Applikation eines Triangelverbandes bei geringer Vorwärtslagerung des Armes und eines Achselkissens wurde bereits gedacht.

Als das Normalverfahren muß die subperiostale Resektion gelten. Eine Ausnahme bedingen eigentlich nur Tumoren des oberen Humerusendes. In solchen Fällen (Frühstadien) ist die Ablösung der Rotatoren wie bei der Exartikulation (vgl. Fig. 460) vorzunehmen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, daß gerade bei den letzteren Fällen die Osteoplastik in neuerer Zeit eine Rolle zu spielen begonnen hat, und daß man namentlich durch Autoplastik (z. B. Implantation des oberen Fibulaabschnittes mit dem Kapitulum) aber auch durch Leichenknochen (Lexer, Küttner) selbst für ausgedehnte Resektionen Ersatz schaffen kann. Es gibt bereits Beispiele dafür, daß auch die Muskelanheftung an das Transplantat mit leidlicher Funktion erhofft werden kann, doch wollen wir noch kein abschließendes Urteil über diese Frage wagen. Ob die neuerdings wieder empfohlenen in Elfenbein nachgebildeten Ersatzstücke, wie sie einst Gluck anwandte (Fr. König) da konkurrieren können, erscheint zweifelhaft (v. Bergmann).

Albanese, E., Nuovo Processo operatorio p. l. resezione scapulo-omerale. Palermo 1871.
Catterina, A., Die Resektion des Schultergelenkes. Zentralbl. f. Chir., 1906, S. 34 u. 35.
Hüter, C., Klinik der Gelenkkrankheiten, 1877, Bd. XI, S. 583 f.
Kocher, Th., Langenbecks Archiv f. klin. Chir., 1888, Bd. XXXVII. (Vgl. Betrachtung der Methoden.)
v. Langenbeck, B., Archiv f. klin. Chir., 1874, Bd. XVI, S. 412.
Lossen, H., Resektion der Knochen und Gelenke. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1894, Lfg. 29b, Kap. 6, Schultergelenk.
Ollier, L., Des résections des grandes articul. des membres. Lyon méd., 1869, Nr. 7 und 8.
Ollier, L., Résect. des grandes articul. des membres. Paris 1895.
Ollier, L., Traité des Résect. et des op. conservat. etc., 1888, Bd. II, Kap. XI. Paris, Masson.

Anderweitige Schultergelenkoperationen.

Die breite Freilegung des Schultergelenkes ohne und mit Eröffnung desselben ist weiterhin auch der Vorakt zu noch anderen typischen Operationen, die im folgenden noch eine gesonderte Betrachtung erfahren sollen.

Arthrodesis des Schultergelenkes.

Eine künstliche Versteifung des Schultergelenkes, wie sie zum Zweck der Beseitigung paralytischer Zustände, aber auch von Schlottergelenken auf anderer Basis gelegentlich in Frage kommt, ist in neuerer Zeit wiederholt mit gutem Erfolge vorgenommen worden (Wolff, Vulpius u. a.). Wie im Kapitel XXI, S. 434 bereits hervorgehoben, stellt die Arthrodesis gewöhnlich nur eine Abart der Resektion dar. Es handelt sich also darum, die breite Arthrotomie zu machen und eine Anfrischung der Gelenkkörper vorzunehmen. Die vorliegenden — noch spärlichen — Erfahrungen haben ergeben, daß mit einiger Sicherheit auf eine knöcherne oder strafffibröse Ankylose in günstiger Stellung nur gerechnet werden kann, wenn man die angefrischten Gelenkenden durch Naht, Nagelung oder Verschraubung in bestimmter Stellung fixiert. Der große vordere Schrägschnitt darf als der schonendste und am besten Raum gebende wohl besonders empfohlen werden, wenn freilich auch der ja meist in den einschlägigen Fällen von vornherein unbrauchbare Deltoideus für die versteifte Schulter keine Rolle mehr spielt, mithin nicht geschont zu werden braucht. Es ist demnach kaum von Belang, wenn man auch dem Schnitt etwas mehr Ausdehnung gibt, eventuell einen Lappen bildet, um Übersicht und sicher die Fixation zu erreichen. Die vorher geschilderte Bardenheuersche Methode der prinzipiellen Ankylosierung, bei welcher auch die Fortsätze, Akromion und Proc. coracoideus, angefrischt werden, steht der Arthrodesis nahe, nur daß bei letzterer nicht so ausgiebig reseziert zu werden braucht. Wie dort, so muß auch in den schonenden Fällen von Resektion (nur Anfrischung) der Arm in mindestens rechtwinkliger Abduktion längere Zeit fixiert werden, um den Bewegungen des Oberarmes, welche auch nach dieser Operation mit der Skapula ausgeführt werden sollen, den nötigen Spielraum zu geben. Die Wichtigkeit der erhaltenen Funktion der thorakoskapularen und der übrigen Bewegungsmuskeln der Skapula zur Erreichung des Zieles ist einleuchtend. Die wesentlichen Voraussetzungen einer guten Technik sind demnach ausreichender Zugang zum Gelenk und sichere Fixation in Abduktionsstellung mit Vorwärtshaltung des Armes. Man kann deshalb auch die Fixation des oberen Humerusendes an das angefrischte oder abgetragene Akromion, eventuell auch an den Proc. coracoideus hinzufügen. Kleiner Zugang führt selten zum erwünschten Ziel, ebensowenig etwa nur die Anfrischung von Humeruskopf und Pfanne ohne Naht. Die Bolzung nach Lexer mit Elfenbein oder Knochenstiften erscheint für das Schultergelenk im Effekt mindestens sehr fraglich. Die Kapsel braucht nicht

exstirpiert zu werden. Nach beendeter Operation erfolgt primäre Naht, in der Regel wohl Etagennaht. Nach Hoffa ist der Bluterguß ein Unterstützungsmittel zur Ankylosenbildung. Die Nachbehandlung besteht in genügend langer Fixation (bis drei Monate) im Gipsverband oder in Apparaten.

Groß sind die Erfahrungen nicht, welche über die Endresultate der Schultergelenksarthrodese vorliegen. Vulpius schätzt die guten funktionellen Erfolge nach seinen Erfahrungen auf ca. 80 %.

Von zwölf operierten Fällen verzeichnet er sieben knöcherne und drei feste fibröse Ankylosen, zwei Mißerfolge. Die aktive Beweglichkeit des Armes und Schultergürtels betrug nach vorn durchschnittlich 75°, nach der Seite durchschnittlich 60°, nach hinten durchschnittlich 30°. Auch die Oberarmmuskeln wurden nach Vulpius sehr günstig beeinflußt.

Arthrolysis des Schultergelenkes.

Der Gedanke, wegen bestehender Ankylose des Schultergelenkes blutig einzugreifen, ist, wie auch bei anderen großen Gelenken, nicht neu. Ollier hat ihn bereits in der Frühzeit der Antiseptik mit gutem Erfolge verwirklicht, und C. Hüter zählt die Ankylose unter den Indikationen zur Schulterresektion auf. Coville hat mit Erfolg nach Abtragung des Humeruskopfes und Anfrischung der Pfanne einen Deltoideuslappen implantiert (1904). Im Sinne der modernen Arthrolysis aber, ohne Opferung eines größeren Abschnittes oder des ganzen Humeruskopfes, sind anscheinend bis jetzt kaum mehr als Vorschläge zu verzeichnen. Payr hat neuerdings der Hoffnung in Wort und Bild Ausdruck gegeben, diese Operation mit Interposition eines gestielten Pektoralislappens zweckentsprechend gestalten zu können. Klapp hat in jüngster Zeit eine andere Idee mit bemerkenswertem Erfolg verwirklicht, der hier Raum gegeben werden möge. Statt Resektion hat er den verwachsenen Schulterkopf gelöst und nur temporär abgetragen, dann eine ca. 2 cm dicke Scheibe aus der ganzen Dicke der Metaphyse (Fig. 491 a) entfernt und schließlich die Kopfkappe mit dem oberen Humerusende wieder vereinigt (durch Einkeilen oder mittels Aufbindung nach Anlegen von Bohrlöchern). Er wollte auf diese Weise den nötigen Zwischenraum zwischen Pfanne und Schulterkopf schaffen und doch den oberen Hebelarm bis

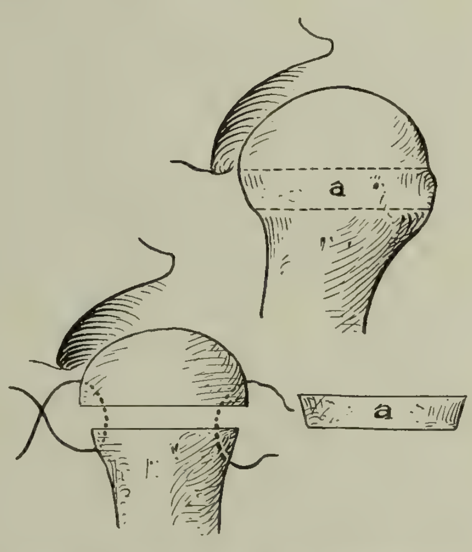


Fig. 491. „Umpflanzung“ des Humeruskopfes nach Resektion einer Metaphysenscheibe nach Klapp. Schematisch. a) deutet das ausgesägte Metaphysenstück an.

zur Insertion der Armheber genügend lang gestalten. Klapp hat so in zwei Fällen, die er illustriert, bemerkenswerte funktionelle Resultate erzielt und empfiehlt das Verfahren an Stelle der Arthrolysis mit Lappenzwischenlagerung. Falls sich nur fibröse Massen statt Knorpel finden, empfiehlt er die Überziehung des Humeruskopfes mit freiem Faszienlappen.

Karewski, Deutsche med. Wochenschr., 1890, Nr. 4.

Klapp, R., Über Umpflanzung von Gelenkenden. Archiv f. klin. Chir., Bd. XCVI, H. 2.

Payr, Über die operative Mobilisierung ankyl. Gelenke. Verhandl. der Deutschen Ges. f. orthop. Chir., 1910, S. 391.

Vulpius, O., Die Schulterarthrodese. Verhandl. des 4. Kongr. der Deutschen Ges. f. orthop. Chir., 1907.

Wolff, J., Deutsche med. Wochenschr., 1886, Nr. 13 und 20.

Verfahren bei irreponibler und veralteter Luxation des Humerus.

Blutige Eingriffe bei frischen, sogenannten irreponibeln Schulterluxationen figurieren bei den einzelnen Chirurgen in recht ungleicher Zahl, weil der Begriff der Irreponibilität ein relativer ist. Mit der Vervollkommnung der Aseptik ist ja der Entschluß zum blutigen Aufsuchen der Repositionshindernisse erleichtert worden. Dementsprechend hat sich die Kasuistik der Neuzeit gemehrt und damit auch mehr Klarheit über die pathologisch-anatomischen Befunde erbracht. Diese sind in den einzelnen Fällen qualitativ und quantitativ verschieden und entsprechen nur zum kleinen Teil dem, was von Malgaigne, Roser, Bigelow u. a. gelehrt wurde. Die älteren Anschauungen mögen übrigens manchen unzweckmäßigen Eingriff gezeitigt haben. Man kann jetzt bereits einige Typen von Veränderungen aufstellen, welche für die Art des Eingreifens an dem speziellen Gelenkapparat maßgebend sind und zum Teil bereits vorher durch das Röntgenverfahren erkannt werden können. Da es sich fast ausnahmslos um die medialen Luxationen (L. subcoracoidea, intracoracoidea, axillaris, viel seltener subclavicularis) handelt, so darf als Normalschnitt behufs ergiebiger Arthrotomie der Schrägschnitt nach Ollier-Hüter oder Maisonneuve durch die medialen oberen Fasern des Deltoideus, resp. im Sulcus deltoideo-pectoralis betrachtet werden. Bei axillarer Luxation hat sich seit v. Langenbecks ersten Operationen dieser Art auch der Axillarschnitt am medialen Rande des Korakobrachialis des öfteren bewährt, freilich meist zur Ausführung der Resektion, nicht der einfachen Einrenkung. Für die sehr selten in Frage kommenden hinteren Luxationen[1]), sowie für bestimmte Fälle der medialen (Abriß der Außenrotatoren mit oder ohne Abriß des Tub. majus), ist die hintere Schnittmethode (Stromeyer, König), besser noch die oben beschriebene osteoplastische Mobilisierung des Deltoideus (Kocher) die zweck-

[1]) Wir waren einmal in der Lage, bei einer irreponibeln Lux. infraspinata mit großem hinteren Schnitt zu operieren, mußten aber zur Klarlegung auch noch den vorderen Schrägschnitt hinzufügen.

mäßigste. Bei Anwendung des vorderen Schrägschnittes muß man von vornherein bedacht sein, eine gute Übersicht über die pathologischen Gelenkverhältnisse des einzelnen Falles zu erhalten. Eine gute Orientierung ist nur bei ergiebiger Schnittführung möglich, die es gestattet, den Deltoideus (eventuell auch andere Muskeln) genügend zu verziehen. Gegebenenfalls empfiehlt sich die Hinzufügung eines hinteren Schnittes, was die Operation nicht sehr kompliziert. Die bis in die neueste Zeit ziemlich ungleichen Prinzipien der einzelnen Operateure hinsichtlich des Vorgehens bei irreponibeln und veralteten

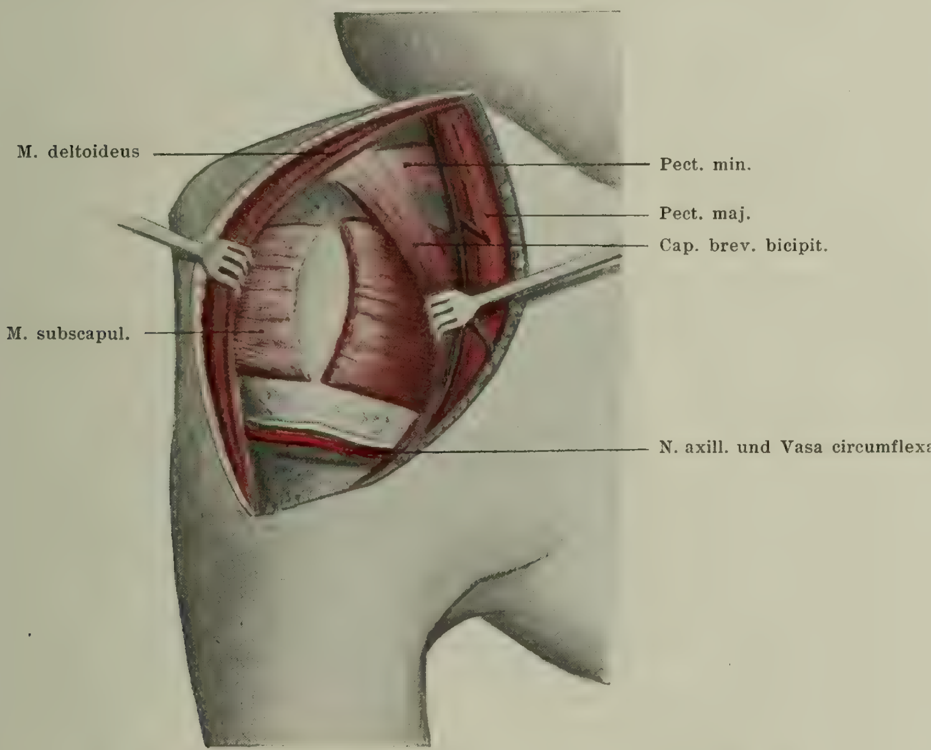


Fig. 492. Arthrotomie des Schultergelenkes mit vorderem Schrägschnitt bei veralteter Luxatio subcoracoidea. Durchschneidung der Sehne des retrahierten M. subscapularis (nach Dollinger).

Luxationen haben demgemäß auch sehr ungleiche Erfolge gezeitigt. Diese sind zum Teil so ungünstig gewesen, daß manche Chirurgen bis in die neueste Zeit Anhänger der früher üblichen Resektion geblieben sind. Viele ungünstige Fälle sind wohl unpubliziert geblieben.

Dollinger hat neuerdings unter kritischer Würdigung dieser ungleichen Erfahrungen an der Hand eines besonders großen eigenen Beobachtungsmateriales (39 Arthrotomien bei veralteten Luxationen) wesentlich dazu beigetragen, das operative Vorgehen bei dem gedachten Zustand in rationellere Wege zu leiten. Diese

können nur fußen auf der genauen Beachtung der pathologisch-anatomischen Verhältnisse. Neben den anderen bekannten und gewürdigten Repositionshindernissen, wie namentlich dem Abriß von Außenrotatoren, mit oder ohne Tub. majus (zirka 14 % der Fälle), dislozierte Bizepssehne, Verhakung an den Korakohumeralmuskeln, Pfannenabbruch u. a. hat Dollinger ganz besonders auf die Häufigkeit und Bedeutung des retrahierten M. subscapularis hingewiesen. 33 mal unter 39 Fällen

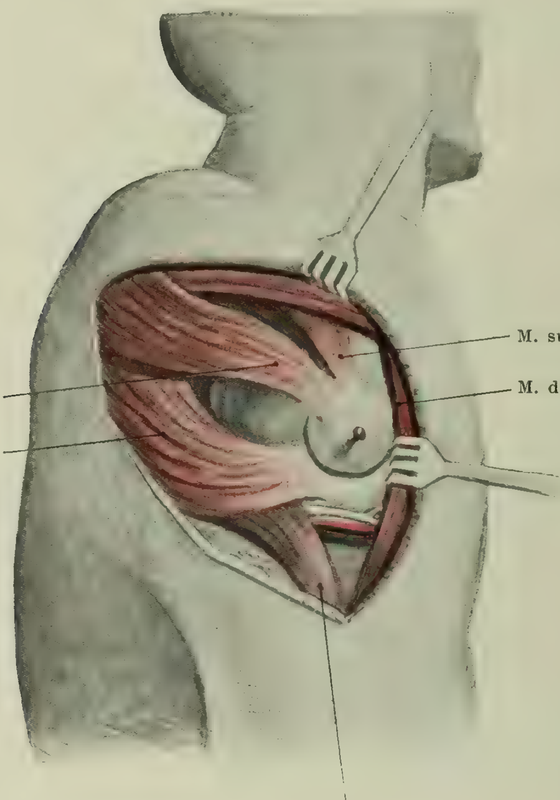


Fig. 493. Arthrotomie des Schultergelenkes mit hinterem Schnitt. Annagelung des mit den Insertionen der Mm. supra- und infraspinatus abgerissenen Tubercul. majus. (nach Dollinger).

erwies sich dieser Befund als ausschlaggebendes Repositionshindernis. Dieses wurde durch offene Durchschneidung der Subskapularissehne beseitigt, wonach die Reposition in der Mehrzahl der Fälle gelang. Wir geben diesen nach Dollinger typischen Operationsakt für veraltete vordere Luxationen in Fig. 492 wieder, welche zugleich die breite Freilegung des entsprechenden Gelenkgebietes durch den vorderen großen Schrägschnitt illustriert. Die folgende Insuffizienz des M. subscapularis bedingt nach Dollingers Erfahrungen keine wesentliche Funktionsstörung.

Mit Recht warnt Dollinger vor der so oft ohne ersichtlichen Grund vorgenommenen Skelettierung des oberen Humerusendes als Einleitung zur Operation. Wir bestätigen aus eigener Erfahrung, daß dies die Orientierung über die Hindernisse nur erschwert und die Funktionsprognose wesentlich trübt. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, alle die möglichen Hindernisse, auf die beim Absuchen Bedacht zu nehmen ist, zu erörtern, aber ein typischer Befund verdient nochmals erwähnt zu werden, weil er den Gang der Operation gelegentlich modifizieren muß: Sind die beiden oberen Rotatoren (Supra- und Infraspinatus) von ihrer Insertionsstelle oder mit dem Tub. majus (Röntgenbild!) abgerissen und retrahiert, so erweist sich außer dem vorderen Schnitt auch der Schnitt am hinteren Rande des Deltoideus, wie ihn Fig. 493 zeigt, als vorteilhaft oder unerläßlich zur genügenden Befestigung der Rotatorensehnen (Seide, nicht Katgutnaht — oder Nagelung des abgerissenen Tub. majus). Erwähnt sei nur noch, daß bei veralteten Luxationen gelegentlich auch sehr viel darauf ankommt, die Pfanne von Bindegewebsmassen zu säubern. Der Einblick in die Pfanne ist jedenfalls für viele Fälle erforderlich und kann eventuell erreicht werden nach Durchtrennung und Auseinanderziehen der Rotatorensehnen, wie in Fig. 493. Die Vasa circumflexa mit dem N. axillaris können bei dem Vorgehen mittels des hinteren Schnittes der Sicherheit wegen vorher nach den Seite 455 gegebenen Regeln (Fig. 419) freigelegt werden. Bei axillarer Luxation erweist sich die Kombination des v. Langenbeck angegebenen axillaren Schnittes mit einem hinteren öfter sehr zweckmäßig.

Zur Resektion des Schulterkopfes bei veralteten und irreponibeln Luxationen wird man sich heutzutage doch nur ausnahmsweise entschließen. In Frage kommen da sehr veraltete Fälle und besonders solche mit Komplikationen wie gleichzeitige Fraktur am oberen Humerusende, Arthritis deformans, Nervenkompression durch schwere Verwachsungsstränge u. dgl. Man bedenke jedoch, daß die Erfahrungen von Klapp (Seite 555) vielleicht auch hier einen besseren Ausweg bedeuten können, als die Dekapitation des Humerus. Scudder (20 Operationen) bemerkt (ob mit Recht?), daß die besten funktionellen Resultate nach Resektion immer schlechter seien als die nach blutiger Reposition.

Bezüglich der Wundbehandlung sei nur gesagt, daß unter der Voraussetzung der zu erwartenden Asepsis die Wunde vollkommen durch Etagennaht geschlossen werden kann. Leichte Gewichtsextension für 5—8 Tage ist oft empfehlenswert. Frühzeitige Bewegungen, falls keine Knochennagelung notwendig war, sind Bedingung für ein gutes funktionelles Resultat, doch muß der Zeitpunkt dafür von Fall zu Fall bestimmt werden.

Für einzelne besonders schwierig liegende Fälle mag einmal die für Schultergelenksresektion vorgeschlagene Methode von A. Catterina (1906) am Platze sein, welcher den lateralen Abschnitt der Klavikula nach temporärer Osteotomie in Zusammenhang mit dem Deltoideus, nach Lostrennung des Klavikularansatzes des Trapezius und Durchtrennung der Ligg. coracoclavicularia nach lateral herüber-

klappt, vgl. Fig. 480, S. 542. Wir bemerken aber nochmals, daß man den M. deltoideus, ähnlich wie bei der Kocherschen Methode von hinten nach vorn, so von vorn nach hinten auch ohne Klavikulatrennung genügend stumpf mobilisieren und nach lateral umschlagen kann, wenn man nur den vorderen Schrägschnitt groß genug anlegt, d. h. von der Klavikula bis in die Nähe der Insertion des Deltoideus am Humerus. Ein gutes Hilfsmittel dabei ist die temporäre quere Durchtrennung des obersten Abschnittes der klavikularen Portion des Deltoideus.

Was die Erfolge der blutigen Reposition irreponibler und nicht reponierter (veralteter) Schulterluxationen anlangt, so erscheint es fast selbstverständlich, daß in frischeren Fällen wegen der kürzeren Dauer der Schädigung des Muskelapparates — der Deltoideus wird besonders schnell insuffizient — die Prognose besser ist als in wirklich veralteten, bei welchen zudem weitere Veränderungen wie Schrumpfung, Verwachsungen, Knorpeldegeneration, Bindegewebsschwielen den Eingriff erschweren und den Erfolg a priori in Frage stellen. Nach Dollingers Erfahrungen besteht ferner ein Unterschied je nach der Stellung des Kopfes: je weiter entfernt von der Fovea glenoidalis, desto schwieriger im ganzen die Technik. Dollingers Statistik, die den Wert hat, sich fast nur auf eigene Beobachtungen zu stützen, ergibt unter 33 Fällen, in denen das Repositionshindernis der retrahierte Subskapularis war (der durchtrennt wurde), 25 mal Heilung per primam, 8 mal Eiterung (4 davon aus den ersten Jahren). 2 mal mußte sekundär reseziert werden, 3 mal primär, wobei 2 mal gleichzeitiger Bruch des Collum chirurgicum bestand. 1 Todesfall (Arrosionsblutung).

Hinsichtlich der funktionellen Endresultate hebt D. hervor, daß da manches zu wünschen übrigbleibt. Eine gewisse Beschränkung der Beweglichkeit, besonders des Hebens des Armes, scheint die Regel zu bilden, auch wenn die Knorpelüberzüge, was wichtig ist, tunlichst geschont wurden. Das bestätigen relativ viele Erfahrungen, und es darf das nicht wundernehmen, wenn man bedenkt, daß es sich hier oft um ältere Personen handelt, bei denen auch nach nicht blutiger Reposition so sehr häufig Bewegungsbeschränkungen zurückbleiben, selbst bei sachgemäßer Nachbehandlung (nach Küttner in $^2/_3$ der Fälle). Das erscheint erklärlich, wenn man bedenkt, daß die örtlichen Verletzungen bei der Luxation oft viel schwerer sind, als man nach klinischer und Röntgenuntersuchung vermuten kann.

Dollinger, J., Die veralteten traumatischen Verrenkungen der Schulter usw. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop., 1911, Bd. III, S. 83f. (Enthält auch Literaturverzeichnis.)

Operationen bei habitueller Schulterluxation.

Die älteren Operationen bei diesem oft so lästigen Leiden bestanden in Resektion des Humeruskopfes, seltener in Arthrodese (Albert). Beide sind im ganzen nicht häufig ausgeführt worden, zwar mit gutem Erfolge hinsichtlich der Rezidive, jedoch meist mit schwerer Schädigung der Armfunktion. Die Erfahrungen der

Neuzeit lassen diese Eingriffe kaum mehr zu, oder doch nur bei Komplikationen, wie gleichzeitiger Fraktur im Collum humeri. Nach den grundlegenden Untersuchungen von Jössel (1874) wurden durch Leichenbefunde wie durch eine ganze Reihe von Operationen die Ergebnisse dieses Autors bestätigt, daß in der großen Mehrzahl der Fälle die Läsionen des Kapselgelenkapparates zu einer Weitung und größeren Nachgiebigkeit der Gelenkkapsel führen. Als typische Ursachen dieser Kapselerweiterung müssen in erster Linie Abrisse der Außenrotatorensehnen, insbesondere des Infraspinatus, mit Retraktion dieser Muskeln und Bildung zu nachgiebigen Ersatzgewebes beschuldigt werden. Weiterhin sind typische Befunde: Abriß der Kapsel vom medialen Pfannenrand, ferner der Subskapularissehne und Abbruch des medialen Pfannenrandes selber (durch direkte Gewalt). Die Erweiterung der Kapsel wird von vielen neueren Autoren als das Hauptmoment für die Reluxation angesehen. Nicht zum kleinsten Teile beruht diese Anschauung auf den größtenteils günstigen Erfolgen, welche die künstliche Verkleinerung des Kapselapparates hatte. A. Ricard hat (1894) den einfachsten Weg angegeben, diese Verkleinerung zu erreichen, durch seine Kapsulorrhaphie. Vorbedingung für diese wie für alle Eingriffe bei dem fraglichen Leiden ist wiederum die breite, übersichtliche Freilegung mindestens der vorderen Gelenkpartie. Hierzu wurde in der Mehrzahl der neueren Fälle der große vordere Schrägschnitt angewandt (Fig. 479). Die Kapsulorrhaphie nach Ricard wird ausgeführt mittels dreier Raff- oder Schnürnähte, die in der Entfernung von 2 cm die Kapsel in der Richtung von medial nach lateral raffen. Der Eingriff geschieht ohne Eröffnung des Gelenkes und bedarf wohl keiner besonderen Beschreibung. Erwähnt sei aber, daß, zumal bei abgerissenen und retrahierten Muskeln, die Kapsel so verdünnt sein kann, daß die Nadel doch ins Gelenk dringt. Es ist ratsam, nicht Katgut, sondern Seide zu verwenden, welche besseren Halt gewährt und die Gewebsproduktion in vorteilhafter Weise befördert.

Elliptische oder ovaläre Exzisionen aus der Kapsel, wie sie schon vor Ricards Vorschlag von Bardenheuer, später von uns u. a. ausgeführt wurden, dienen demselben Zweck, ebenso das Übereinandernähen der Kapselränder (v. Mikulicz, Goldmann u. a.) nach vorheriger Längsinzision ins Gelenk. Was die Kapselexzisionen anlangt, so nimmt man diese am besten an den verdünnten Kapselstellen vor, wie sie besonders lateral vom Tub. majus sich finden, und näht dann die Ansätze der Rotatoren mehr medial fest („Vornähung"). Die Eingriffe, welche zum Zweck der Kapselverengerung vorgenommen wurden, stellen in der neueren Kasuistik entschieden die Majorität dar. Obwohl sie in der Regel auf die speziellen pathologischen Veränderungen am Gelenk mehr nebenbei Rücksicht nahmen, werden sie von einzelnen Autoren als das Normalverfahren betrachtet (Dahlgren, Wilmanns-Goldmann). Andere Autoren treten dagegen dafür ein, das operative Verfahren individualisierend dem Gelenkbefund anzupassen. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, alle Möglichkeiten aufzuzählen, nur einige typische

Befunde, welche für den Mechanismus der Reluxation wesentlich erscheinen, seien besonders erwähnt, weil sie für die Technik der Operation grundlegend sind.

Eine recht häufige Ursache der pathologischen Erweiterung des Kapselapparates ist der bereits früher erwähnte partielle oder totale Abriß der Sehnen der Außenrotatoren oder die Rißfraktur des Tub. majus, wie namentlich Jössel und Perthes dargetan haben. Der Befund ist so häufig, daß man in jedem Falle wenigstens danach suchen sollte. Dies kann, wenn der Deltoideus bei abduziertem und innen rotiertem Arm gehörig von seiner Unterlage ab- und emporgehoben wird, meist in genügender Weise klargestellt werden. Sind die Außenrotatoren sehr stark retrahiert, so kann die Hinzufügung eines Schnittes am hinteren Rande des Deltoideus (vgl. Fig. 493) die Klarlegung wesentlich fördern und die Befestigung jener am Tubercul. majus erleichtern. Perthes hat die Wiederbefestigung der Auswärtsroller an ihrem normalen Ort durch Annagelung und Naht auf Grund eigener Erfahrung für solche Fälle empfohlen, und dies ist die natürliche Reparation mit dem Gedanken, die insuffizienten Auswärtsroller wieder funktionsfähig zu machen.

Typische, wenn auch seltenere Befunde sind an der medialen Seite: Abriß der Kapsel vom medialen Pfannenrand, Abstreifen der Subskapularissehne mit Periost vom Knochen, Ab- oder Ausriß der Bizepssehne (Luxation), Abbruch des medialen Pfannenrandes und Ausschliff von Facetten am Humeruskopf, endlich Hydrops und Gelenkmäuse. Um sich Einblick in die verschiedenen Veränderungen zu verschaffen, bedarf es nicht nur der genügenden Freilegung der Kapsel, wodurch ja bereits manches aufgeklärt wird, sondern doch auch öfter der breiten Eröffnung des Gelenkes. Auch die temporäre Durchtrennung der Subskapularissehne kann da von Nutzen sein (Perthes), gelegentlich auch die temporäre künstliche Dislokation der kurzen Bizepssehne und des Korakobrachialis. Besonders erwähnt sei auch, daß man nach dem Vorschlag von Perthes die Zugkraft des Subskapularis vermindern kann durch Zwischenfügung von Seidenfäden nach F. Lange nach seiner Durchtrennung. Das wäre gleichbedeutend mit einer Verlängerung des Muskels zugunsten seiner Antagonisten, der Auswärtsroller.

Für Fälle, für welche offensichtlich durch Abbruch des medialen Pfannenrandes das Herausgleiten des Kopfes nach der medialen Seite begünstigt ist, hat O. Hildebrand eine künstliche Vertiefung der übrigen Pfanne mit gutem Erfolge ausgeführt und empfohlen. Die Aushöhlung der Kapsel geschieht mit dem scharfen Löffel, nachdem der luxierte Kopf genügend zur Seite geschoben ist. Man wird sich selbstredend mit diesem Eingriff allein nicht begnügen, sondern tunlichst in allen Fällen auch für eine Verkleinerung des so gut wie immer erweiterten Kapselapparates Sorge tragen.

Was die Erfolge der operativen Behandlung der habituellen Schulterluxation betrifft, so wird von einer Reihe von Autoren eine längere Zeit durchgeführte Immobilisierung der operierten Extremität als wesentlicher Faktor für den Erfolg

betrachtet. Eine zu frühe Bewegungsübung erscheint in der Tat nicht ratsam, aber eine über 3—4 Wochen und länger durchgeführte Fixation kann dem Eintritt einer guten Funktion aus den allbekannten Gründen wieder hinderlich sein. Hervorgehoben muß werden, wie wir schon vor Jahren betonten (Francke), daß unabhängig von der Art des Verfahrens in der großen Mehrzahl der Fälle der gewünschte Erfolg eintrat, d. h. daß die Rezidive der Luxation ausblieben. Freilich erscheint bei gar manchem der publizierten Fälle die Beobachtungszeit als eine zu kurze. Dahlgren, der 41 Fälle aus der Literatur zusammengestellt hat, von denen 25 nur mit der Kapselverkleinerung behandelt worden sind, berechnet 0 Rezidive bei diesem Verfahren. Wir selber haben drei Rezidive danach erlebt, einmal nach $2^1/_2$ Monaten, je einmal nach acht Monaten und einem Jahr. Wir möchten uns mit anderen doch mehr für die Verfahren aussprechen, welche den Verhältnissen des Einzelfalles Rechnung tragen, also öfter mit Gelenkeröffnung einhergehen müssen.

Muskelplastik bei habitueller Schulterluxation.

Diesen Weg haben in neuester Zeit Clairmont und Ehrlich betreten. Nach Leichenversuchen und zwei Operationen am Lebenden hat sich diesen Autoren als



Fig. 494.

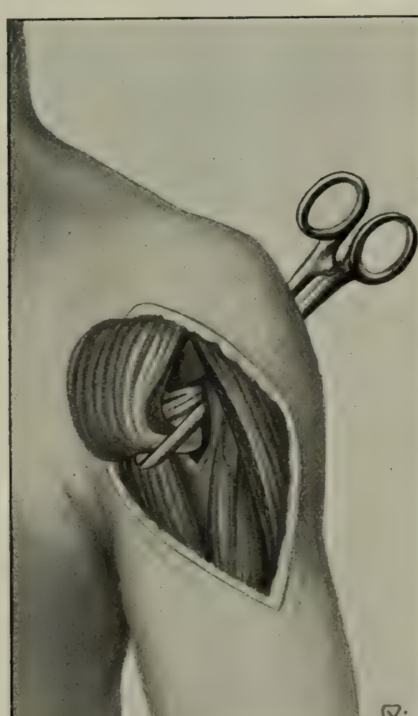


Fig. 495.

Muskelplastik bei habitueller Schulterexstirpation nach Clairmont-Ehrlich.

brauchbares Verfahren die Bildung eines dreieckigen Muskellappens aus der hintersten Partie des M. deltoideus erwiesen. Dieser Lappen mit oberer Basis soll in Zusammenhang mit seinem versorgenden Nervenast (N. axillaris) von der Unterlage losgelöst, durch die künstlich nach abwärts erweiterte hintere Achsellücke hindurch und hinten um den Hals des Humerus herum zwischen den Sehnen des Bizeps hindurch in einer vorher durch vorderen Schnitt angelegten Deltoideuswunde fixiert werden. Cl. und E. bedienen sich zur Erreichung dieses Zieles zweier 8—10 cm langer Schnitte, erst eines vorderen, dann eines hinteren. Die Fig. 494—496 mögen genügen, um auf dieses Verfahren hinzuweisen, das bislang, wie es scheint, erst wenige Male angewandt ist. Der Eingriff ist ein extrakapsulärer und bezweckt, die Tendenz zur Luxation durch einen antagonistisch wirkenden Muskelzug zu bekämpfen. In zwei operierten Fällen erzielten Cl. und E. durchaus befriedigende Resultate, d. h. bei bald eingetretener freier Schultergelenkbewegung Ausbleiben der Luxation, freilich nur zwei resp. drei Monate post operationem beobachtet. Sie betonen die wesentlich größeren technischen Schwierigkeiten dieser Muskelplastik am Lebenden gegenüber der Operation an der Leiche.

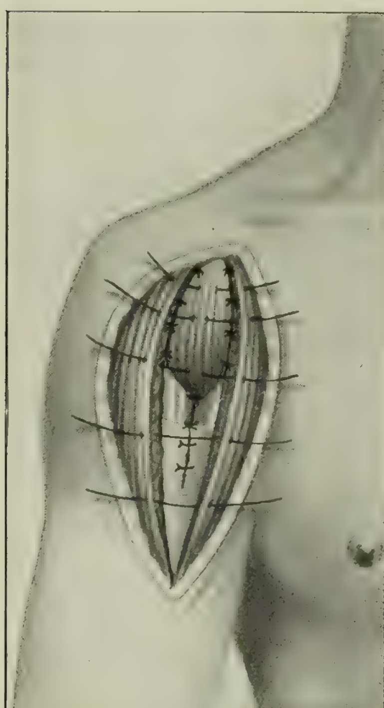


Fig. 496. Muskelplastik bei habitueller Schulterluxation nach Clairmont-Ehrlich. Der nach vorn durchgezogene Deltoideuslappen mit den Wundrändern des vorderen Deltoideusschlitzes vernäht.

Laméris hat die Methode ebenfalls erprobt in drei Fällen, erzielte normale Beweglichkeit, die bald eintrat, doch stellte sich in dem am längsten beobachteten Falle im elften Monate nach der Operation zweimal ein Rezidiv ein. L. hat gleichwohl einen günstigen Eindruck von der Operation gewonnen, wiewohl er sie für technisch nicht leicht hält.

Muskelüberpflanzung bei Lähmungszuständen am Schultergelenk.

Unter der Voraussetzung, daß noch funktionstüchtige Muskeln in der nächsten Nachbarschaft des Schultergelenkes vorhanden sind, kann bei Lähmung der Armheber, in erster Linie des Deltoideus, durch Muskelüberpflanzung wesentliche Besserung erzielt werden. O. Hildebrand hat mit bemerkenswertem Erfolge bei spinaler Lähmung des Deltoideus, Infraspinatus und Teres minor (auch Sternokleidom., Kukullaris, Serratus ant. m. waren paralytisch) mit konsekutivem Schlottergelenk, den ganzen Pectoralis major als Armheber verpflanzt. Diese erfolgreiche Ver-

setzung des Muskels fußte auf den von H. veranlaßten Experimenten (Wanner, A. Hildebrandt), die ergaben, daß ein Muskel in Zusammenhang mit seinem Nerven und den diesen versorgenden Gefäßen seine Funktion behält, auch wenn er bis auf seinen Ansatz losgelöst und transplantiert wird. Die Nervenerhaltung allein genügt nicht.

Die Figg. 497 und 498 aus Hildebrandts Arbeit veranschaulichen das Verfahren. Ein großer Hautlappen von annähernd rechteckiger Form mit unterer Basis legt das eigentliche Operationsterrain frei. Der Hautschnitt beginnt am Ansatz

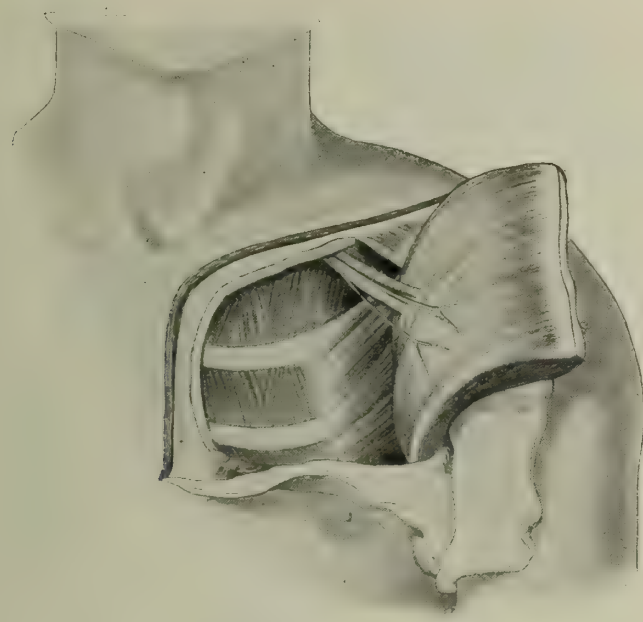


Fig. 497. Transplantation des M. pectoralis major in Zusammenhang mit seinen Hauptarterien und Nerven an die Stelle des gelähmten M. deltoideus nach O. Hildebrand. Der Pectoralis maj. an seinen Ursprüngen losgelöst, ebenso (stumpf) von der Unterlage, die Insertion bleibt erhalten. (Aus der Arbeit von A. Hildebrandt.)

der vierten Rippe am Brustbein, geht dem Rande dieses Knochens entlang senkrecht aufwärts, biegt am oberen Rande des Sternoklavikulargelenks ab bis zum Akromion und von da abwärts bis nahe der Insertion des Deltoideus am Oberarm. Es folgt Abpräparieren des großen Hautlappens und Herunterschlagen desselben, so weit, daß der M. pectoralis major freiliegt. Der Pektoralis wird nun, wie in Fig. 497 ersichtlich, hart am Sternum und an der Klavikula in seinem sehnigen Ursprungsteil getrennt, vorsichtig unter Schonung seiner Nervi thorac. anter. und der entsprechenden Gefäße von der Unterlage abgehoben. Als Drehpunkt des Muskels bleibt nur noch seine sehnige Insertion am Oberarm. Um diesen wird er

vorsichtig um ca. 80—90° gedreht, so daß seine Faserrichtung jetzt abwärts statt quer gerichtet ist. Die losgelöste Ursprungssehne wurde nun von O. Hildebrand in eine entsprechende künstliche Rinne am unteren Rande der Klavikula und des Akromions mit derben Katgutnähten fixiert. Der atrophische Deltoideus bildete die Unterlage. Der große Hautlappen wird wieder nach oben geklappt und allseitig vernäht. Erfolg: primäre Heilung, Schlottergelenk beseitigt, aktive Hebung des Armes nach vorn bis beinahe zur Horizontalen. Direkte und indirekte Erregbarkeit des Muskels bleiben erhalten.

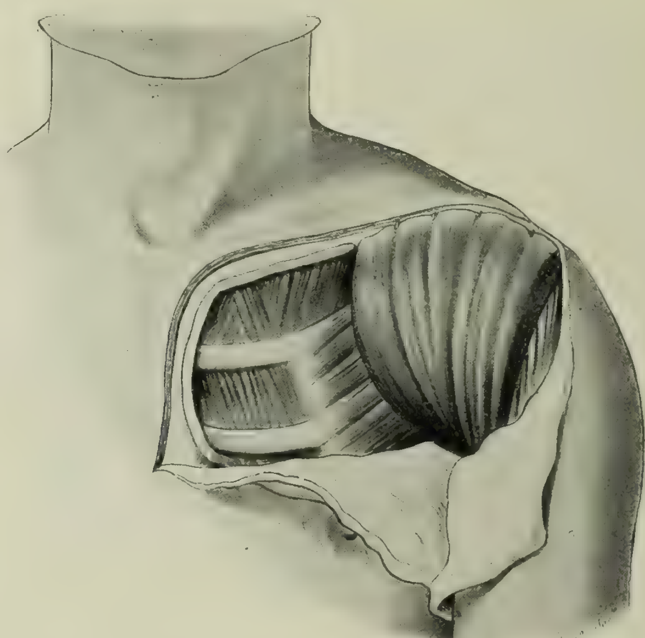


Fig. 498. Transplantation des M. pectoral. major an Stelle des gelähmten M. deltoideus. Der Pektoralis in seiner neuen Lage durch Nähte an die Klavikula und das Akromion fixiert (nach A. Hildebrandt).

Gute Erfolge wurden mit diesem Verfahren, dessen prinzipielle Bedeutung auf der Hand liegt, ferner berichtet von Sachs sowie von Bradford. Letzterer (sieben Operationen) verwendete als Ersatz des Deltoideus auch die mittlere, besser die proximale Portion des Trapezius, teils allein, teils mit dem Pectoralis minor, welcher zum Ersatz des Bizeps benutzt wurde. Die Erfolge von Bradford waren teils gute, teils mäßige.

Es sind für derartige Operationen ausgiebige Hautlappenbildungen nötig. Die ausfallende Funktion des Pectoralis major an normaler Stelle spielt keine große Rolle.

Habituelle Luxation:

Clairmont und Ehrlich, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1909.
Francke, Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1898, Bd. XLVIII.
Perthes, Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1906, Bd. LXXXV. (Auch Literaturverzeichnis.)

Muskeltransplantation bei Paralyse der Schulter:

Bradford, E. H., Americ. journ. of orthop. Surg., 1910, Bd. VIII.
Hildebrandt, A., Langenbecks Archiv f. klin. Chir., 1906, Bd. LXXVIII. (Beschreibung der Operation O. Hildebrands.)

Operationen am Oberarm.

Weichteilschnitte am Oberarm. Hier dominieren mit gutem Grunde seit langem die Längsschnitte, nahe dem Schulter- und Ellbogengelenk auch Bogenschnitte, seltener angewandt wurden quere Schnitte. Diese Schnittrichtungen entsprechen, wenigstens da, wo sie am häufigsten anzulegen sind, im ganzen auch dem Verlauf der Langerschen Spaltrichtungen der Haut (siehe Kap. I), auf welche bei Anlegung der Hautschnitte Rücksicht zu nehmen besonders Kocher Wert gelegt hat. Tiefer gelegene normale Teile oder krankhafte Gebilde werden möglichst durch stumpfes Eindringen in die Muskelinterstitien freigelegt, wie das bereits in dem Abschnitt über Gefäß- und Nervenoperationen zum Ausdruck kam. Der Sulcus bicipitalis med. und der weniger deutlich ausgeprägte Sulcus bicipit. lat. dienen zur Orientierung und als Eingangsstellen für die meisten Oberarmoperationen der gedachten Art.

Freilegung der Diaphyse des Humerus.

Zur Freilegung des Humerusschaftes wird nach dem Rat der meisten heutigen Autoren der Schnitt in der lateralen Bizepsfurche mit Verziehung der Mm. biceps und brachialis nach vorn — medial, des Trizeps nach hinten — lateral gewählt. Auf diese Weise kann man die mittleren zwei Viertel des Knochens ohne wesentliche Nebenverletzung, speziell des N. radialis und seiner Äste, zu riskieren, bequem freilegen. Nach Einschnitt des Periosts geht man tunlichst subperiostal vor. Falls man das obere Viertel der Diaphyse angreifen muß, läßt man den Schnitt etwas schräg medial aufwärts verlaufen, dem medialen Rande des Deltoideus folgend (Maisonneuve). Der Deltoideus wird dann lateral aufwärts verzogen, die Ven. cephalica medialwärts oder doppelt unterbunden. Fig. 478 deutet die Schnittführung an. Es ist meist nicht nötig, den Schnitt aufwärts bis über die Mitte des Deltoideus hinaufzuführen. Im unteren Viertel läuft der Schnitt aus in den Spalt zwischen M. brachialis (vorn) und Brachioradialis (hinten) unter Verziehung des N. radialis (mit dem Ende der Art. profunda brachii) lateralwärts resp. nach hinten. Zu beachten ist im unteren Viertel der zwischen Bizeps und Brachialis verlaufende und

hier zur Oberfläche kommende Endast des N. musculo-cutaneus, der etwas oberhalb des Epicondylus lateralis neben der Ven. cephalica die Faszie durchbricht und zum Hautnerven wird (N. cutaneus antebrach. lateralis, siehe Fig. 434). Übrigens

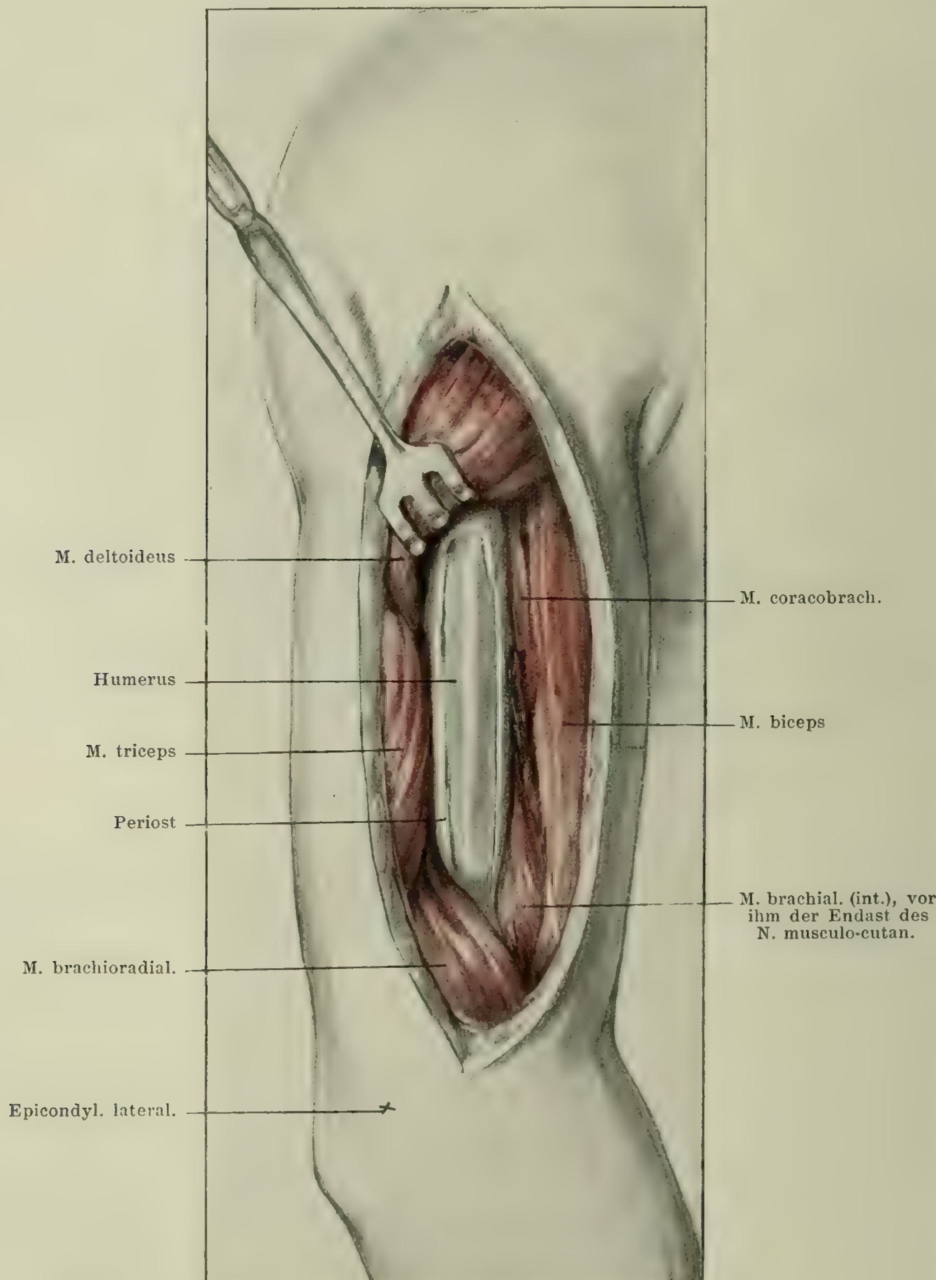


Fig. 499. Freilegung des Humerus vom Sulcus bicipitalis lateralis aus.
N. radialis und A. profunda brachii bleiben, weil lateralwärts verzogen, unsichtbar.

kann man auch den unteren Teil des Schnittes oberhalb des Epikondylus mehrere Zentimeter auf der fühlbaren Kante des Humerus aufwärts führen, so daß der Brachioradialis und die Extensores carp. radiales nach vorn medial zu liegen kommen und der N. radialis eventuell gleichzeitig mit nach dieser Richtung verzogen werden kann (siehe Fig. 522). Handelt es sich um schwielige Beschaffenheit der Muskulatur wie nach komplizierten Frakturen mit Kallusbildung und Dislokation des N. radialis, so kann die Orientierung recht schwierig werden. Es ist dann stets der Rat Olliers zu beherzigen, in erster Linie sich des N. radialis zu versichern durch vorsichtige Freilegung desselben. Das gilt übrigens auch für den mittleren Teil des Oberarmes. In einzelnen Fällen erweist sich sowohl oben am Deltoideus wie im ganzen Verlauf des Humerus eine (eventuell subperiostale) Unterminierung einzelner Muskeln und Emporheben derselben als vorteilhaft.

Die Figg. 478 und 499 veranschaulichen das gewöhnliche Vorgehen bei Diaphysenoperationen des Humerus. Als ergänzend mögen die Figg. 479 und 522 S. 591 betrachtet werden.

Man hat nun nicht immer die Wahl, und gelegentlich kommt auch der Weg von der medialen Seite zum Humerus in Frage. Der Sulcus bicipit. medial. zeigt ihn an, und es muß heutzutage als Regel gelten, daß man nach Trennung der Oberarmfaszie, ehe man stumpf auf den Knochen vordringt, den N. medianus und die Vasa brachial. ausgedehnt freilegt, um sie, am besten nach hinten und medial zu verziehen. Zwischen medialem Trizepskopf und Korakobrachialis, resp. weiter abwärts zwischen jenem und M. brachialis dringt man auf den Knochen vor. Weiter aufwärts läuft auch dieser Schnitt zur Freilegung des Humerushalses am medialen Rande des Deltoideus entlang, im unteren Drittel dagegen entlang der medialen Humeruskante, vor dem oder im Septum intermusculare mediale (siehe auch Figg. 525 und 526). Der N. ulnaris wird an seinem Durchtritt durch das Septum eventuell zur Schonung erst freigelegt. Mehrere Male haben wir, wie auch andere, bei ausgedehnteren Humerusoperationen behufs besserer Klarlegung den Schnitt in der lateralen mit dem in der medialen Bizepsfurche kombiniert mit subperiostaler Loslösung der Muskulatur.

Von der Hinterseite des Oberarmes auf den Humerus einzudringen ist zu widerraten, da der in der Tiefe unter dem Caput laterale bicipitis sich schräg lateral windende N. radialis, der auf eine längere Strecke wichtige Muskeläste an die drei Bäuche des Trizeps abgibt, zu leicht geschädigt wird.

Amputationen am Oberarm.

Bei der Exartikulation im Schultergelenk wurde bereits hervorgehoben, daß die Erhaltung eines kleinen Humerusstumpfes der Exartikulation vorzuziehen ist. Voraussetzung dabei ist, daß der Humerusstumpf durch Erhaltung des M. deltoideus und der Rotatoren im Schultergelenk beweglich bleibt. Ist das nicht der Fall, so steht der Exartikulationsstumpf dem hohen Oberarmstumpf, abgesehen von der

etwas besseren Prothesenstütze des letzteren, nur wenig nach. Für Prothesenbewegung ist aber der Stumpf ein zu kurzer Hebelarm. Es ist übrigens schon ein alter, oft ausgesprochener Grundsatz, im einzelnen Falle vom Oberarm soviel wie irgend möglich zu erhalten, denn je länger der Stumpf im Sinne des Hebelarmes, um so besser die Prothesenbewegung. Wegen des Verhältnisses der Muskeln zum Humerus ist es von prinzipieller Bedeutung für die Technik, ob man unterhalb der Mitte oder oberhalb amputiert. In der oberen Hälfte muß auf stärkere Retraktion der Muskeln gerechnet werden, zumal des Bizeps. In der unteren Hälfte sorgen der M. brachialis und Trizeps, die dem Knochen hart anliegen, für genügendes Muskelpolster. Primär-konische Stümpfe sind im oberen Teile nicht so selten und haben auch für die obere Extremität ihre Unbequemlichkeiten. Die Haut des Oberarmes ist in der Regel sehr ergiebig verschieblich gegen die Unterlage, am wenigsten in der Regio deltoidea. Es ist ein Unterschied, ob man bei muskelstarkem oder magerem Oberarm amputiert. Im letzteren Falle ist die Wahl der Methode ziemlich gleichgültig, bei muskulösem und fettreichem Oberarm wird von vielen Autoren im oberen Abschnitt den Lappenmethoden der Vorzug gegeben. In der unteren Hälfte des Oberarms hat sich der zweiseitige Zirkelschnitt, als die einfachste Methode, seinen alten Platz mit Recht bewahrt. Übrigens spricht die Gewohnheit des einzelnen Operateurs bei der Wahl der Methode auch hier sehr wesentlich mit. Man kann alle im Kapitel XXI geschilderten Methoden am Oberarm anwenden. Schwierigkeiten bieten sich bei keiner derselben, am ehesten kann eine ganz hohe Humerusamputation Schwierigkeiten, jedenfalls Komplikationen im Verlauf ergeben.

Amputation im chirurgischen Halse.

Als Bedeckungsmethode kann man hier alle diejenigen wählen, welche bei der Exartikulation des Humerus besprochen wurden. Wir verweisen auf die Figg. 466 bis 469. Hat man die Wahl, so empfehlen wir auch hier besonders den dorsalen Lappen aus Haut und Deltoideus (Fig. 461) und den vorderen Rakettschnitt (Fig. 466). Es hängt für die Stumpffunktion viel ab von der Möglichkeit der Erhaltung der Außen- und Innenrotatoren (siehe Fig. 473), selbstredend auch des Deltoideus. Das ist weniger für die Bewegung des Stumpfes, als besonders zur Vermeidung der Atrophie der Schultermuskeln und eines einseitigen Zuges, einer Kontrakturstellung des Stumpfes wichtig. Kontrakte Kurzstümpfe pflegen empfindlich und schlechte Stützen für Prothesen zu sein.

Ausführung. Lagerung bei mäßig erhöhtem Oberkörper, seitliches Überragen des zu amputierenden Armes über den Tischrand. Man beginnt am sichersten mit der Inzision im Sulcus deltoideo-pectoralis in der Höhe der Klavikula. Stumpfes Vordringen auf die großen Gefäße nach Durchschneidung des Pectoral. major und doppelte Unterbindung in der Höhe der Pectoralis major-Sehne. Ver-

vollständigung des Lappenschnittes durch die Haut, wie in Fig. 500_1. Stumpfes Ab- und Emporheben des Deltoideus von der Unterlage, Trennung seines Ansatzes und Vervollständigung des Muskelschnittes nach hinten. Der N. axillaris wird tunlichst geschont, die Vasa circumflexa werden am besten gleich unterbunden. Durchsägung des Knochens dicht unterhalb der Rotatorenansätze. Periost und Knochen werden am bequemsten in einer Ebene glatt durchtrennt. Ein axillarer Halbzirkelschnitt oder einfach quere Abtragung der axillaren Weichteilbrücke, wie bei der Exartikulation (vgl. Fig. 462 S. 523), vollendet die Operation. Der Deltoideus wird zweckmäßigerweise mit seinem distalen Ende an dem Knochenstumpf fixiert (neuer Ansatz).

Sehr zweckmäßig erscheint ferner zur hohen Oberarmoperation die Verbindung von Zirkelschnitt mit Längsschnitt im Gebiet des Canalis bicipitalis („Amputations-Resektionsmethode“). Diese beginnt man zweckmäßigerweise mit dem Längsschnitt, von dessen Ende aus man zunächst nach lateral hinten, dann aufs neue mit dem Messer einsetzend, nach der medialen Seite die Weichteile trennt und so den Zirkelschnitt vollendet (siehe Fig. 465). Die Haut ist in dieser Gegend noch so verschieblich, daß man zur Bildung einer Hautmanschette kaum zu greifen braucht, zumal sich die Muskeln stark zu retrahieren pflegen. Die Technik der hohen Absetzung ist im übrigen, was die Bedeckung betrifft, der bei Exartikulation so ähnlich, daß sie kaum einer besonderen Beschreibung bedarf.

Da der Epiphysenknorpel bei dieser Operation erhalten bleibt, so muß man bei Kindern (selten!) besonders darauf bedacht sein, daß der Weichteilzylinder den Knochenstumpf weit überragt wegen der Gefahr des sekundär-konischen Stumpfes durch Weiterwachsen des Knochens. Als Nachteil der ganz hohen Amputation wurde auch des öfteren die Infektionsgefahr für das Schultergelenk hervorgehoben, die durch die Eröffnung der Bursa bicipitalis als Fortsetzung des Synovialsackes bedingt sei.

Amputationen im Bereiche der Diaphyse des Oberarmes.

Diese werden am besten bei mäßiger Abduktionshaltung des Armes, der den Tisch seitlich überragt, vorgenommen. Oberhalb der Mitte des Oberarmes ist in erster Linie die Bildung von Hautmuskellappen in ihren verschiedenen Variationen am Platze, doch läßt sich auch hier — aber nicht oberhalb der Insertion des Deltoideus — der Zirkelschnitt sehr wohl anwenden, bei mageren Individuen sogar mit einfacher Zurückziehung der Haut ohne Manschetten- oder Hautlappenbildung. Es ist zweckmäßig, den Korakobrachialis und Bizeps gesondert zu durchtrennen und erst nach ihrer Retraktion die tiefere Muskelschicht, M. brachialis und triceps ein wenig höher oben zu durchschneiden. Auch die Antagonistennaht erweist sich hier zweckmäßig, um allzu starker Retraktion des Bizeps vorzubeugen. Da der seitliche Durchmesser des Oberarmes meistens viel geringer ist als der von vorn

nach hinten, so ist die Bildung eines medialen und lateralen Lappens besser als die Bildung eines vorderen und hinteren. Besonders zu achten ist noch vor der Durchsägung des Knochens auf den ihm anliegenden N. radialis, der gelegentlich bei der Durchtrennung der Muskeln ausweicht.

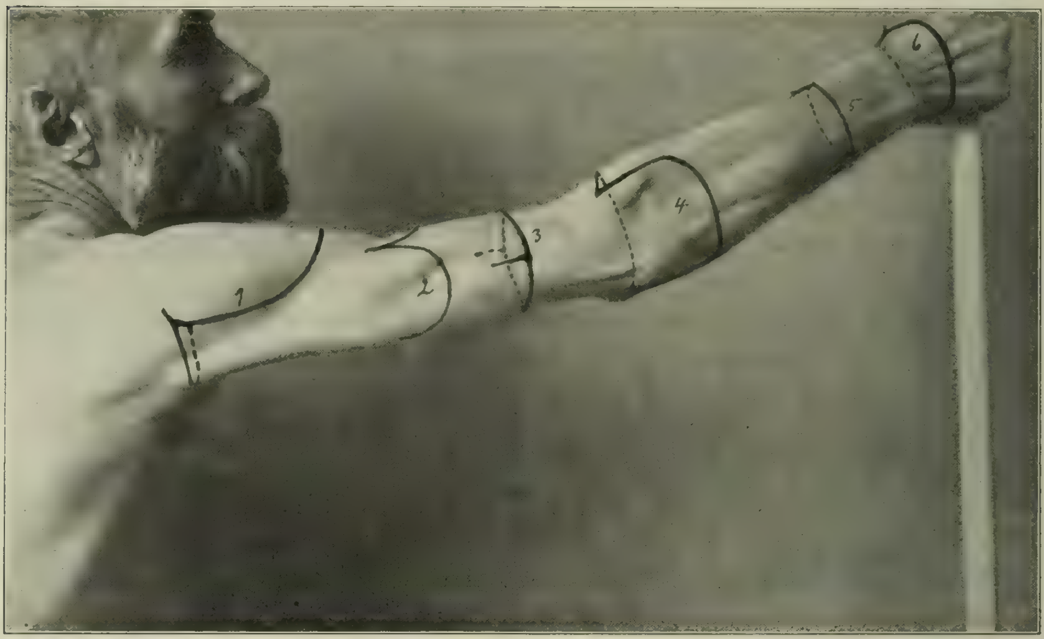


Fig. 500. Schnittführungen: 1 zur Exarticulatio humeri und Amputation im Coll. chirurgicum (großer Hautdeltoideuslappen); 2 und 3 zur Amputatio brachii; 4 zur Exarticulatio antebrachii (dorsaler Hautlappen); 5 zur Amputatio brachii (Zirkelschnitt); 6 zur Exarticulatio manus (dorsaler Lappen).

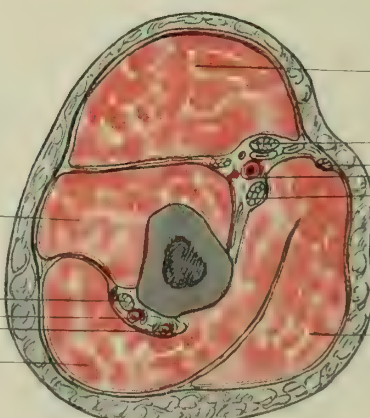


Fig. 501. Querschnitt des (rechten) Oberarmes in der Mitte. $^{2}/_{3}$ natürlicher Größe. Nach einer Figur aus Bardeleben-Häckel.

In der unteren Hälfte des Oberarmes findet der typische zweizeitige Zirkelschnitt mit Recht noch sehr häufig Anwendung. Seine Ausführung ist so einfach, daß wir nur auf die Technik in Kap. XXI zu verweisen brauchen. Auch die Versorgung des Stumpfes nach geschehener Absetzung gestaltet sich am Oberarm

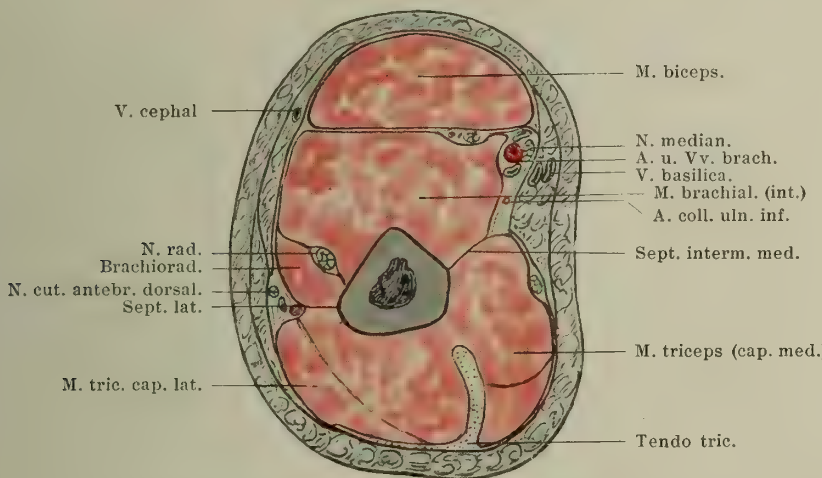


Fig. 502. Querschnitt des (rechten) Oberarmes im unteren Drittel. $^2/_3$ natürlicher Größe. Nach einer Figur aus Bardeleben-Häckel.

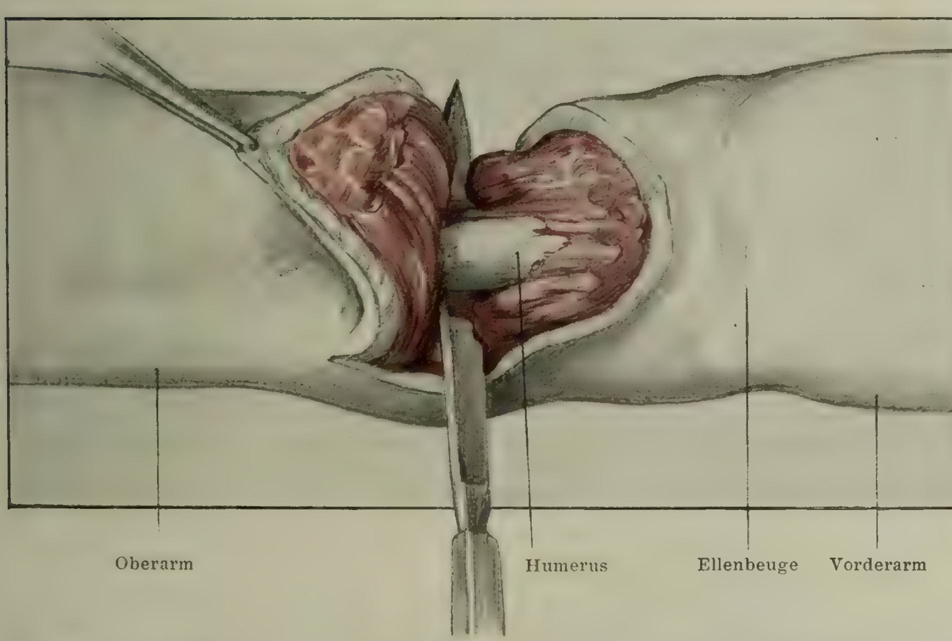


Fig. 503. Amputation des Oberarmes mittels volaren und dorsalen Hautmuskellappens. Diese mit Durchstich gebildet. Der bereits fertige volare enthält Bizeps und Brachialis internus. Methode von Vermale.

sehr einfach. Die Art. brachialis und ihre beiden Venen und die A. profunda brachii werden in der oberen Hälfte fast als einzige größere Gefäße unterbunden, die Gefäße kleineren Kalibers sind in Anbetracht der nur wenigen Muskeln nach Lösung des Schlauches bald versorgt. Die Fig. 501 ergibt die Lage der Gefäße und Nerven zu den Muskeln an einem hohen, die Fig. 502 an einem tieferen Abschnitte des Oberarmes. Der Nerv. radialis bedarf der besonderen Beachtung noch dahin, daß er genügend hoch durchtrennt wird, um nicht in dem Bereich des Knochenstumpfes zu verwachsen.

Rasch und leicht läßt sich übrigens gerade am Oberarm auch die alte, wie uns scheint, mit Unrecht von so vielen ganz verlassene Methode der Haut-Muskellappenbildung mittels Durchstiches



Fig. 504. Kineplastische Oberarmamputation. Halbschematisch (nach einer Operation an der Leiche). Beuger und Strecker je mit einer Hautmanschette umgeben.

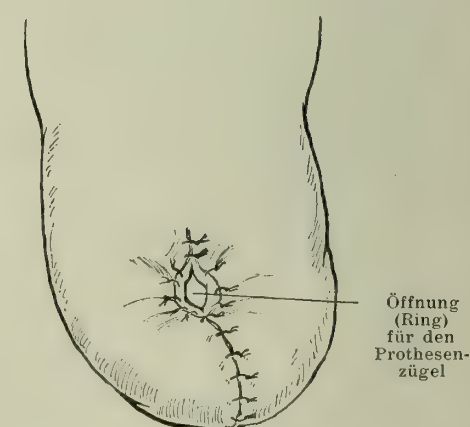


Fig. 505. Kineplastische Amputation des Oberarmes. Die nach vollendeter Naht hergestellte Schlinge aus Antagonisten gebildet. Leichenoperation.

ausführen, wie sie in Fig. 503 dargestellt ist. Wir haben diese in neuerer Zeit wieder öfter mit bestem Erfolge angewandt.

Was die Versorgung des Knochenstumpfes bei den Humerusamputationen anlangt, so kommt man mit der Trennung von Periost und Knochen in einer Ebene vollkommen aus. Periostzylinder und Periostlappen sind zu meiden. Das „aperiostale“ Verfahren Bunges hat in neuerer Zeit auch am Humerus vielfach Anwendung

gefunden, da es der Osteophytbildung am sichersten vorbeugt, diese aber auch an der oberen Extremität lästig werden kann.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß man bei tiefen Oberarmamputationen, d. h. wenn sie in Konkurrenz treten mit der Exartikulation im Ellbogengelenk, eine funktionelle Verbesserung des Stumpfes wohl einmal erstreben kann durch die sogenannte „kineplastische Methode“ von Vanghetti und Ceci. Die langgelassenen, den Knochenstumpf überragenden Sehnen des Bizeps (oder Brachialis) vorn, des Trizeps hinten können mit der Olekranonspitze oder einer Olekranonspange zu einem aktiv beweglichen Ring (Schlinge) oder Knopf vereinigt werden. Wie in Kap. XXI, S. 424, bereits erwähnt, bedarf es nach den Erfahrungen Cecis sehr reichlicher Hautbedeckung, um die Schlingenschenkel zu überhäuten. Die hier nochmals folgenden Figg. 504—505 mögen das Verfahren andeutungsweise illustrieren. Dafür geeignete Fälle dürften selten sein. Andererseits lassen sich ja auch an gut sitzenden Prothesen mit künstlich beweglichem und feststellbarem Handgelenk, wie namentlich Höftmann aufs neue gezeigt hat, recht wohl Werkzeuge anbringen, die außer zum Essen auch zu einfacheren Handwerkstätigkeiten befähigen.

Exartikulation im Ellbogengelenk.

Sie ist eine im ganzen selten ausgeführte Operation, welche in Konkurrenz mit der tiefen Oberarmamputation einige Vorteile (Antagonistennaht) bietet. Sie ist aber unter allen Umständen der hohen Vorderarmamputation gegenüber minderwertig, weil letztere eine im Ellbogen bewegliche Prothese zuläßt. Die Absetzung im Ellbogengelenk ist in Anbetracht des komplizierteren Baues desselben weniger einfach als die tiefe Oberarmamputation, gibt aber eher die Möglichkeit, Trizeps- und Bizepssehne — eventuell durch ein künstliches Zwischenstück — über dem Gelenkende zu vereinigen und so den Bewegungsapparat des Oberarmes wesentlich kräftiger zu erhalten.

Die Methoden der Bedeckung des Stumpfes sind mannigfache, ebenfalls der Gewohnheit des einzelnen vielfach unterworfen, und je nach Lage des Falles sind Modifikationen der „gewohnten Methode“ erforderlich.

Die kunstgerechte Auslösung des Vorderarmes aus dem Gelenk wird entweder von vorn oder von hinten her vorgenommen, je nachdem man die Hauptbedeckung (Lappen) aus den volaren oder dorsalen Weichteilen bildet.

Relativ am häufigsten angewendet werden die Lappenmethoden, sowohl die dorsale wie volare Einlappenbildung mit halbem Zirkelschnitt auf der Gegenseite, als auch die Bildung zweier gleichlanger Lappen, während der Zirkelschnitt und die Rakettmethode, obwohl gut anwendbar, am Ellbogen weniger beliebt zu sein scheinen. Kocher plädiert in neuerer Zeit für den Schrägschnitt (Blasius) zur Exartikulation des Vorderarmes. Unseres Erachtens sind die Lappenmethoden weit leichter auszuführen. Im Bedeckungseffekt steht der Schrägschnitt der Einlappenmethode sehr nahe. Übrigens ist die kunstgerechte Auslösung aus dem Gelenk wesentlicher als die Bedeckungsfrage, die der Chirurg nach Lage des Einzelfalles beantworten muß.

Exartikulation des Ellbogens mittels dorsalen Hautlappens.

Ausführung. Umschneidung eines Hautlappens bei mäßig flektiert gehaltenem Vorderarm in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination. Das Olekranon dem Operateur zugekehrt. Die Basis des Lappens entspricht der Verbindungslinie beider

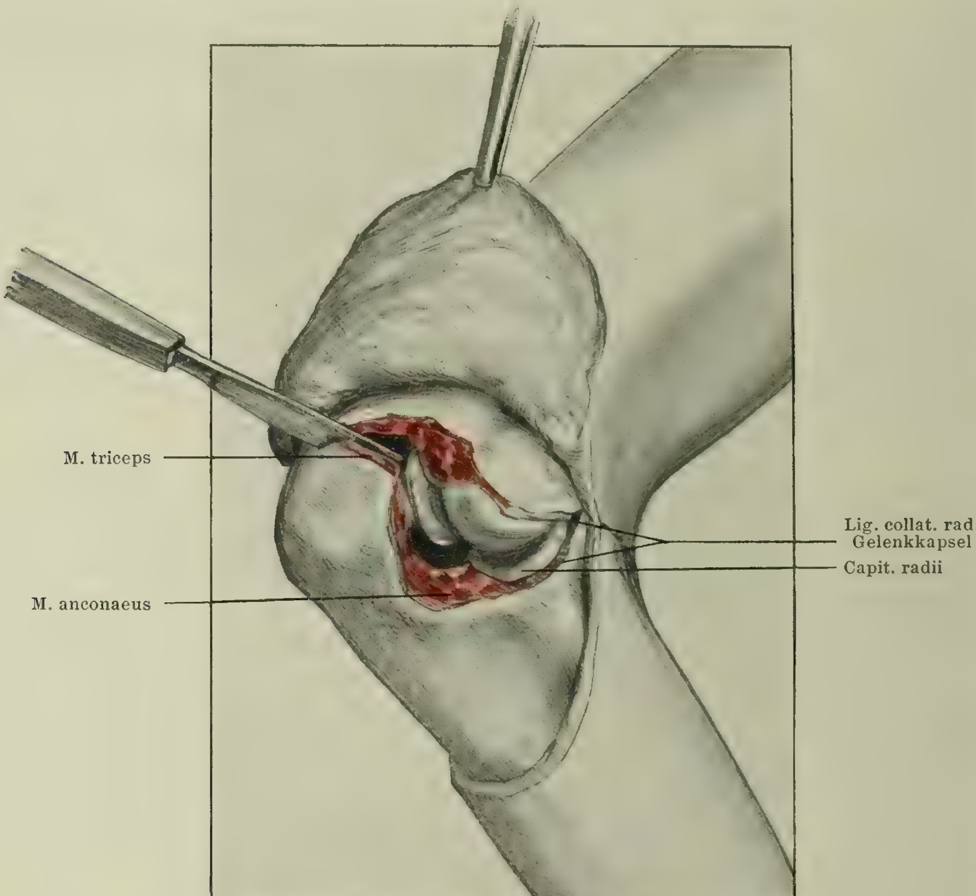


Fig. 506. Exartikulation im Ellbogengelenk mittels dorsalen Hautlappens aus dem Vorderarm. Der Lappen nach oben geschlagen. Radiohumeralgelenk durch Querschnitt eröffnet. Auslösung des Olekranon nach Umschneidung seiner Grenzen. M. anconaeus bereits getrennt, die Trizepssehne nebst Kapsel teilweise. Volare Schnittführung punktiert angedeutet.

Epikondylen. Der Hautlappen wird halbkreisförmig oder in Viereckform mit abgerundeten Ecken, wie in Fig. 506, umschnitten und proximalwärts abgelöst bis etwas über die Spitze des Olekranon hinauf und hier umgeschlagen. Die Exartikulation beginnt nun am zweckmäßigsten mit einem Querschnitt ins Humeroradialgelenk, der das laterale Seitenband und den M. anconaeus bis zum Olekranon hin gleich

mit durchtrennt. Kann man dieses Gelenk nicht vorher abfühlen, so bedenke man, daß es in der Höhe der Basis des Olekranon liegt. Sobald das Humeroradialgelenk klafft, dringt man mit der Spitze des Messers aufwärts und umschneidet, den Konturen des sichtbaren Olekranon folgend, diesen Knochen, indem man bei

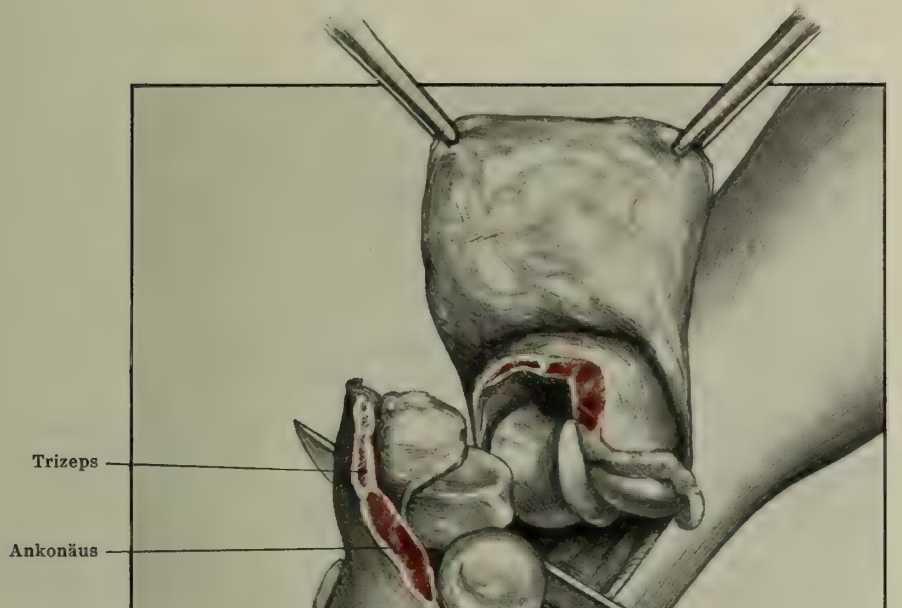


Fig. 507. Exartikulation im Ellbogengelenk mittels Bildung eines dorsalen Hautlappens. Die dorsalen Weichteile durchtrennt. Die volaren Weichteile durch Anziehen des mäßig flektierten Vorderarmes gespannt, das Messer handwärts gerichtet durchtrennt mit sägenden Zügen die volaren Muskeln mit Gefäßen und Nerven.

etwas stärkerer Flexion die Trizepssehne gleichzeitig über der Spitze des Olekranon abtrennt. Das Gelenk klafft nun breit, das Messer wird nach der medialen Seite weitergeführt und durchschneidet nun, indem man den Vorderarm radial flektiert und etwas mehr gestreckt hält, das mediale Seitenband. Es läßt sich jetzt der Vorderarm, wie in Fig. 507 illustriert, vom unteren Humerusende abziehen, so daß die noch haltende volare Weichteilbrücke gut zu übersehen ist. Das Messer wird distalwärts und auf die Vorderarmknochen zu gerichtet gehalten. So wird der „zu kurzen volaren Bedeckung" vorgebeugt. Mit kurzen sägenden Zügen folgt die Durchtrennung der volaren Weichteile, welche die großen Gefäße enthalten. Für die Durchschneidung der Haut muß das Messer mehr direkt volarwärts gehalten werden, damit sie nicht schräg durchschnitten wird. Die Durchschneidung der volaren Brücke erfolgt in der Höhe des Collum radii. Man beachte unterhalb desselben den Ansatz der Bizepssehne an der Tuberositas radii. Um sie gegebenenfalls zur Antagonistennaht zu verwenden, kann sie isoliert an ihrem Ansatz abgetragen werden. Dem gleichen Zwecke kann es dienen, wenn man zu Beginn der Operation in einer Höhe mit dem Radiohumeralgelenk das Olekranon abmeißelt, um es in Verbindung mit der Trizepssehne zu lassen — dies riet schon Dupuytren, dann Sabatier — und die Bizepssehne eventuell nach künstlicher Verlängerung (Seidenfäden, freie Sehnenplastik usw.) an seinem unteren Abschnitte zu befestigen. Die Gefäßversorgung ist eine sehr einfache und erfolgt wie die Nervenversorgung nach allgemeinen Regeln. Ob die Nahtlinie — hier wie bei Oberarmamputationen — außerhalb des Knochenstumpfes oder direkt über ihm zu liegen kommt, diese Frage spielt hier nicht die wesentliche Rolle wie an der unteren Extremität, an Vorderarm und Hand.

Exartikulation im Ellbogengelenk mit Bildung eines volaren Lappens und Gelenkauslösung von vorn.

Ausführung. Der Arm wird gestreckt in Supination, mehr oder weniger stark den Tisch seitlich überragend, gehalten. Wird rechterseits amputiert, so steht der Operateur zwischen Arm und Tisch oder am Handende; bei linksseitiger Amputation kann er auch an der lateralen Seite des Armes stehen. Umschneidung eines volaren Lappens, dessen Basis wieder die Verbindungslinie beider Epikondylen bildet. Länge des Lappens 8—10 cm (s. Fig. 508). Nach Ablösung und Hochschlagen des Lappens, den man auch mit Vorderarmmuskulatur polstern kann, folgt bei tunlichster Überstreckung des Ellbogengelenkes dicht oberhalb des Proc. coronoideus die Quertrennung der Weichteile inklusive des medialen Seitenbandes. Die Gelenklinie ist keine gerade, sondern eine winkelförmige mit dem Scheitel an der Spitze des Proc. coronoideus. Sodann Trennung des radialen Seitenbandes, Zug in der Längsrichtung am Vorderarm, starke Überstreckung im Gelenk, die Messerschneide wird schulterwärts gerichtet, um über der Spitze des Olekranon die Trizepssehne zu erreichen und zu durchschneiden. Dieser Akt macht öfter etwas Schwierigkeiten. Die Messerschneide wird dann wieder an der Fläche des Olekranon distalwärts gesetzt,

die hintere Weichteilbrücke in der Längsrichtung ausgezogen und durchtrennt. Stumpfversorgung nach allgemeinen Regeln. Auch hier denke man an die Möglichkeit der Vereinigung der Bizeps-, auch M. brachialis-Sehne mit der Trizepssehne über

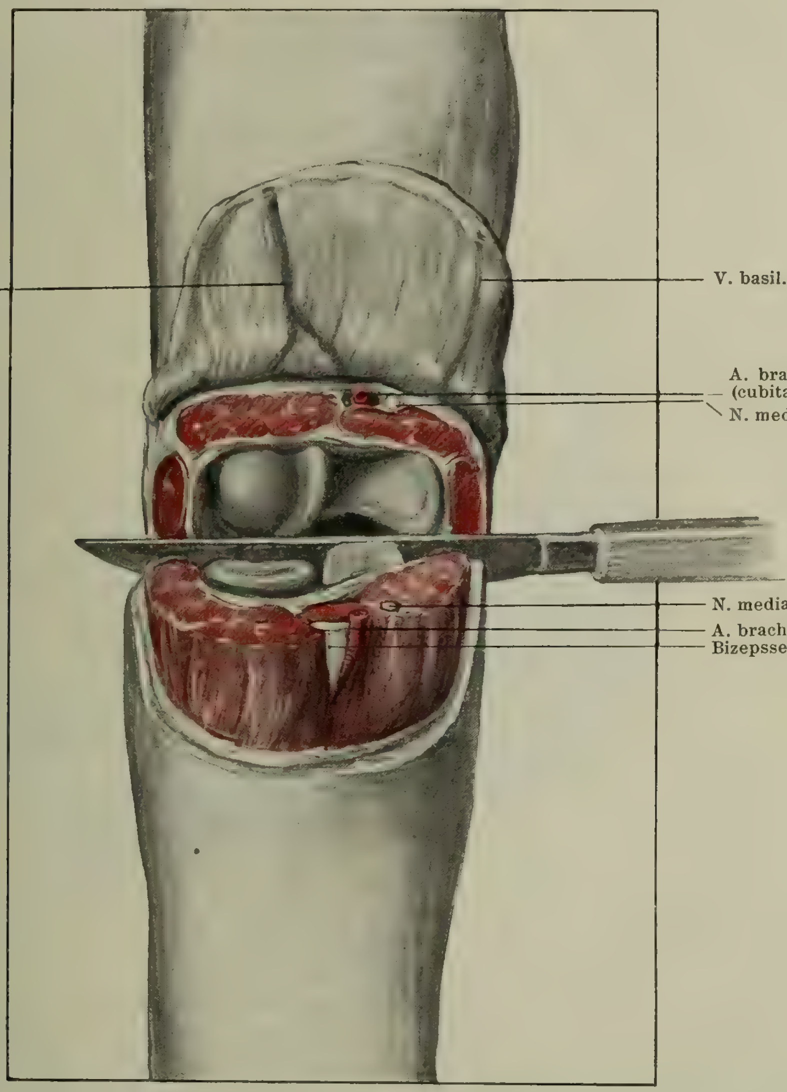


Fig. 508. Exartikulation im Ellbogengelenk mit volarem Lappenschnitt. Der Hautfaszienlappen nach oben geschlagen. Eröffnung des Gelenkes durch einen vorderen Querschnitt an der Spitze des Proc. coronoideus. Die Schneide des Messers handwärts gerichtet (!), um der Gefahr zu kurzer volarer Bedeckung vorzubeugen.

dem Gelenkende des Humerus. Sie gelingt bei schwach entwickelter Muskulatur eher als bei starken Muskeln. Die quere Abmeißelung des Olekranon erweist sich wie bei der vorigen Operation eventuell dabei nützlich zur Befestigung.

Die Bildung eines Doppellappens, wie in Fig. 509 angedeutet, ferner die Schrägschnittmethode, welche die Bedeckung von der dorsalen oder volaren Seite her schafft (Fig. 510 und Fig. 511), sind ebenfalls brauchbare Verfahren, die wie auch der Zirkelschnitt und der Rakettschnitt, abgesehen von der Gewohnheit des einzelnen Operateurs, sich aus den Verhältnissen des Einzelfalles einmal ergeben können. Der Akt der Auslösung des Vorderarmes aus dem Gelenk von vorn oder von hinten bleibt derselbe. Der weniger Geübte beginnt die Auslösung stets am besten mit der Eröffnung des Humero-Radialgelenkes.

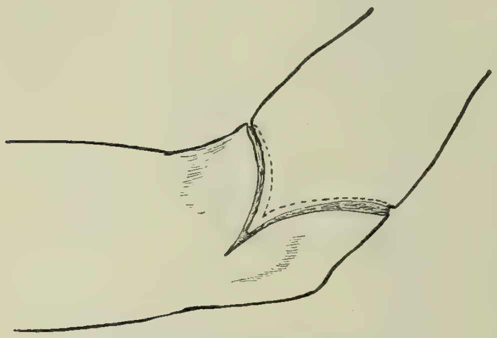


Fig. 509. Doppellappen zur Ellbogenexartikulation.



Fig. 510. Hinterer Schrägschnitt zur Ellbogenexartikulation.

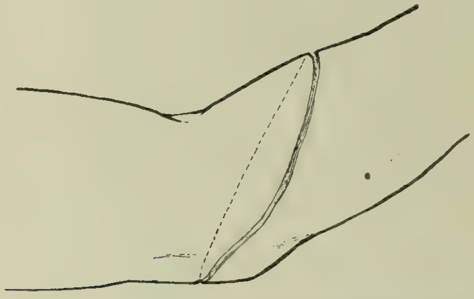


Fig. 511. Vorderer Schrägschnitt zur Ellbogenexartikulation.

Geschichtlich sei bemerkt, daß die erste Exartikulation im Ellbogengelenk A. Paré (16. Jahrh.) zugeschrieben wird. Die Lappenmethoden — meist ein volarer Lappen — wurden von Brasdor, Vacquier, Dupuytren eingeführt. Die Bildung des hinteren Hautlappens ist zuerst von Hager empfohlen worden, jedoch in Kombination mit einem volaren Lappen. Velpeau empfahl den Zirkelschnitt, von Textor und Baudens stammen Methoden, welche dem Ovalschnitt nahekommen. Textor hat auch die Methode der Gelenkauslösung von der lateralen und Hinterseite, wie wir sie beschrieben haben, bereits angegeben.

Blasius, Handb. der Akiurgie, Bd. III 2, S. 959 f. Halle 1843 (enthält alles Wesentliche).
Farabeuf, Précis de Manuel opératoire. Paris 1893—95, G. Masson.

Operationen am Ellbogengelenk.

Anatomische Vorbemerkungen. Zur Orientierung über die Ausdehnung der Gelenkkapsel des Ellbogengelenkes in seinen drei Abschnitten — Humero-Ulnar-, Humero-Radial- und Radio-Ulnargelenk — dienen in erster Linie die der Inspektion und Palpation gut zugänglichen Knochenvorsprünge: die beiden Epikondylen des Humerus, das Olekranon, dessen Kanten und Spitze und der fühlbare Rand des Capitulum radii. Die Fig. 512 zeigt die Kapselinsertion vorn und hinten. Dort wie hier ragt die Kapsel entsprechend der Mittellinie ca. 2 cm über die Verbindungslinie der Epikondylen hinauf. Die Ansatzlinie bildet mit der Gelenklinie ein Dreieck

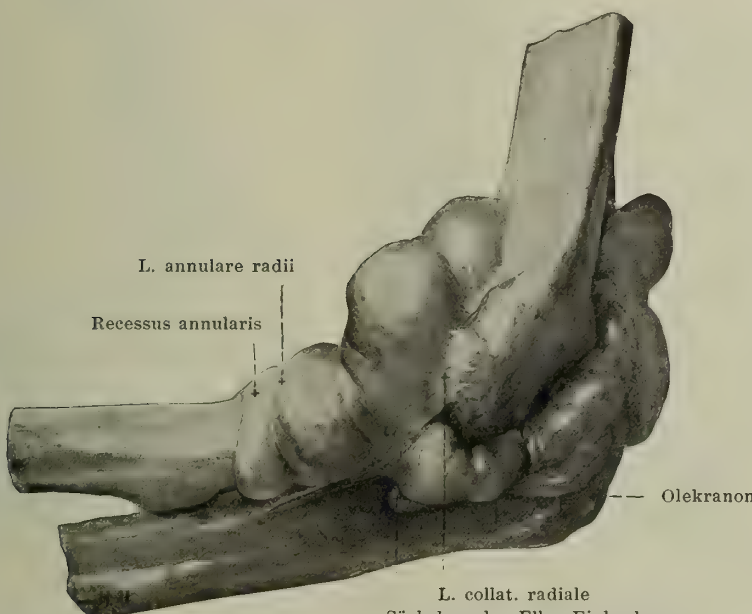


Fig. 512. Linkes Ellbogengelenk, mit Wachs gefüllt, von der radialen Seite gesehen. (Nach Fick.)

Die Epikondylen selber liegen extrakapsulär. Abwärts inseriert die Kapsel am Collum radii, etwa $1^1/_2$ cm unterhalb der Gelenkfläche. An der Ulna hält sich der Kapselansatz im allgemeinen ziemlich nahe an den Knorpelrändern der Gelenkflächen (2—5 mm von ihnen entfernt). Auch das Olekranon ist mit seiner Hinterfläche extrakapsulär gelegen. Die Kapsel ist vorn und hinten am schwächsten, hinten stellenweise sehr dünn, fast nur aus Synovialis bestehend, besonders in der Nähe der Olekranonspitze und des Radiushalses. Seitlich dagegen ist die Gelenkkapsel durch straffe Faserzüge, speziell durch die Ligg. collateralia, deren Verlauf die Fig. 513 und Fig. 514 zur Genüge illustrieren, besonders fest und unnachgiebig. Vorn ist die Kapsel bedeckt durch den locker mit ihr verbundenen M. brachialis und die Bizepssehne, in der lateralen Partie außerdem von dem Muskelwulst des Brachio-

Radialis und der beiden Handstrecker, welche bei Beugung des Vorderarmes sich etwas nach vorn verschieben. Die Vorderfläche des Gelenkes ist daher, mit Ausnahme einer kurzen Strecke an der medialen Seite, der Palpation kaum zugänglich, außer bei sehr mageren Individuen. Deshalb wird in den meisten Fällen das Ellbogengelenk von der Hinter- oder lateralen Seite freigelegt, auch öfter von der medialen. Die Orientierung gelingt am leichtesten durch Palpation der Knochenteile an der Hinterfläche bei stumpfwinkliger Flexion des Ellbogengelenkes (150—160°),

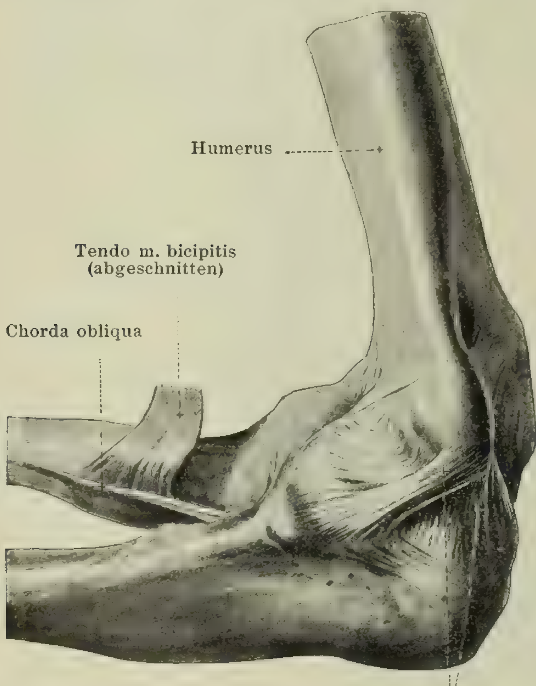


Fig. 513. Rechtes Ellbogengelenk von der Ulnarseite. (Nach Fick.)

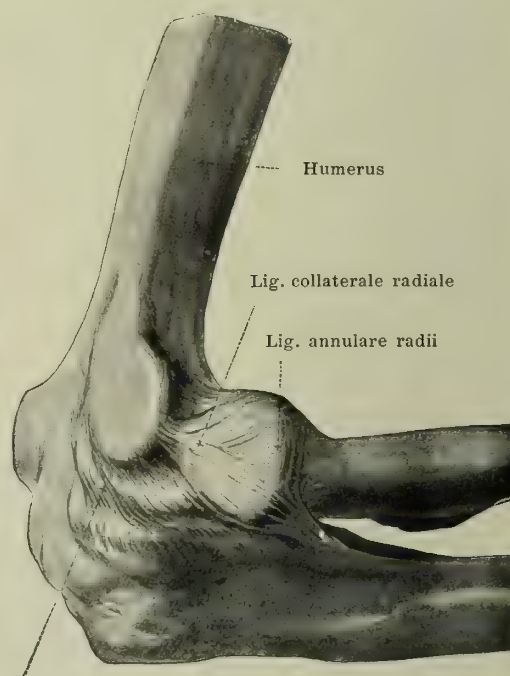


Fig. 514. Rechtes Ellbogengelenk von der Radialseite. (Nach Fick.)

in dieser Stellung fühlt man auch am besten, besonders bei Pro- und Supinationsbewegungen, den Gelenkspalt zwischen Humerus und Radius in der Höhe der Basis des Olekranon, wenn man dieses rechterseits mit dem linken Daumen (links mit dem rechten) umfaßt, während die andere Hand den Vorderarm bewegt. Bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk, wobei die Kuppe des Olekranon, welche in Streckstellung mit den Epikondylen eine Linie bildet, tiefer tritt, liegt ein namhafter Abschnitt der hinteren Gelenkkapsel $2^1/_2$—3 cm oberhalb des Olekranon und zu beiden Seiten der Trizepssehne. Längsschnitte durch die Trizepssehne wie direkt neben ihr auf den Humerus eröffnen daher das Gelenk.

An der Beugeseite bedenke man, daß der Gelenkspalt etwa $1^1/_2$ cm weiter distal liegt, als die bei Beugung des Ellbogengelenkes sich bildende

tiefe Querfurche. Bemerkenswert erscheint hier endlich noch das Verhältnis der umgebenden Muskeln zur Gelenkkapsel. Die Mm. brachialis und extensor carpi radialis longus sind nur locker mit der Kapsel verbunden, die Trizepssehne hinten, der Ext. carp. rad. brevis vorn radial, besonders aber der Ankonäus, der eigentliche Kapselspanner, hinten lateral, sind innig mit der Kapsel verwachsen.

Punktion des Ellbogengelenkes.

Dieser kleine Eingriff, nicht gerade häufig erforderlich, ist wesentlich leichter als am Schultergelenk auszuführen und wird am zweckmäßigsten bei stumpfwinkliger Flexion des Gelenkes hinten lateral zwischen Olekranon und dem fühlbaren Humero-Radialspalt vorgenommen, wo die Kapsel bei Ergüssen ins Gelenk, und wenn sie selber geschwollen ist, als Wulst auch stärker zu prominieren pflegt. Fig. 515 illustriert das Verfahren. Man gebe der Hohlnadel die Richtung von einem Punkt lateral neben der Olekranonmitte auf die Vorderfläche des Epicondylus medialis zu. So gelangt die Nadel leicht in den Humero-Radialgelenkspalt und, wenn nötig, tiefer in das Humero-Ulnargelenk. Man kann auch den Weg neben der Olekranonspitze schräg auf die Fossa olecrani zu oder durch die Trizepssehne wählen. Vorn medial an der Basis des Epikondylus kann man das Gelenk ebenfalls punktieren, wenn man die Nadel dicht am Knochen — bei stärkerer Flexion des Gelenkes — in der Richtung auf den Humero-Radialgelenkspalt einführt. Die öfter auch empfohlene Punktion neben der medialen Kante des Olekranon, wo die Kapsel ja fast ohne Muskelbedeckung ist, wird wegen der Nähe des N. ulnaris besser gemieden.



Fig. 515. Punktion des Ellbogengelenkes. 1. Condyl. humeri lateralis. 2. Capitul. radii (oberer Rand). 3. Olekranon.

Arthrotomie des Ellbogengelenkes.

Kleinere Inzisionen, wie behufs Abfluß von Exsudat aus dem Gelenk, werden am zweckmäßigsten ebenfalls an der hinteren Seite zwischen Olekranon und Humero-Radialgelenk vorgenommen als Längs- oder leicht bogenförmige Schnitte. Es gibt

Fälle, in welchen man mit diesem einen Einschnitt, auch zur Drainage des Gelenkes, auskommt. Der Arm wird dabei, wenn tunlich, im Ellbogengelenk stumpfwinklig (150—160°) flektiert gehalten, eine Stellung, die ja übrigens ohnehin im Sinne der Kontraktur oft schon vorhanden ist. Eine eventuelle Gegeninzision (auf eingeführter Kornzange oder dicker Sonde) empfiehlt sich am ehesten vorn an der Basis des Epicondylus medialis, wenn nötig mit Ablösung von Ursprungsfasern des Pronator teres (vgl. auch Fig. 525). Am ulnaren Rande des Olekranon nach Herauspräparieren und Ulnarverziehung des N. ulnaris (M. Jäger) das Gelenk zu eröffnen, empfiehlt sich nicht, insbesondere bei nicht aseptischen Verhältnissen.

Breite Eröffnung des Ellbogengelenkes. (Arthrotomie zwecks Aufklappung, Arthrektomie und Resektion.)

Will man freien Einblick in das Ellbogengelenk gewinnen, so muß man ergiebige Schnitte wählen, welche auch die teilweise oder gänzliche Aufklappung des Gelenkes ermöglichen. Der Weg von hinten her oder von der lateralen Seite ist auch da der gegebene und ersterer bereits seit Einführung der Ellbogenresektion nach Leichenversuchen (H. Park 1781) und am Lebenden (Moreau d. Ä. 1794) in Anwendung gewesen.

Wenn es sich entsprechend den früheren Anschauungen nur um die Frage handelte, wie das Ellbogengelenk am besten breit eröffnet werde, so könnten auch heute die kombinierten Schnitte, wie der Kreuzschnitt (Park, Syme), der H-Schnitt (Moreau Vater und Sohn, Dupuytren), in Konkurrenz treten mit den jetzt üblichen Schnittführungen. Obwohl man bereits früh die Möglichkeit aktiver Beweglichkeit resezierter Ellbogengelenke durch Beispiele kannte, war es doch vor allem Ollier und B. v. Langenbeck erst vorbehalten, die Technik der Arthrotomie und Resektion in erster Linie so zu gestalten, daß die Erhaltung und Schonung des gesamten Bewegungsapparates wesentliche Forderung wurde. Es traten daher auch hier die komplizierten Schnittführungen, inkl. Lappenbildungen, in den Hintergrund und wurden bis in unsere Zeit hinein nur bei bestimmten Indikationen noch für zulässig gehalten.

Die Methode, welche sich bei weitem am meisten Anhänger in der Ära der Anti- und Asepsis erworben hat und über welche daher auch am meisten Erfahrungen vorliegen, ist die Gelenkeröffnung mit einfachem hinteren Längsschnitt. Dieser wurde über die Mitte des Olekranon in der Ausdehnung von ca. 8 cm bereits gegen Ende des 18. Jahrhunderts von H. Park empfohlen (Leichenversuche). Chassaignac (1861) verlegte ihn an die laterale Seite des Olekranon, hier direkt ins Gelenk eindringend, während B. v. Langenbeck seinen Längsschnitt (1874) über das Olekranon nahe dem medialen Rande anzulegen riet. Diese Schnittführung wurde von so vielen Seiten als zweckmäßig anerkannt, speziell als Vorakt der subperiostalen Resektion, daß sie nicht mit Unrecht auch als „die klassische Me-

thode“ bezeichnet wird. Das gilt besonders für die häufigste Indikation, die Gelenktuberkulose. In neuerer Zeit erfreut sich aber, wie es scheint in stark zunehmender Weise, auch der laterale Schnitt in seinen Varianten besonderer Beliebtheit, namentlich unter Berücksichtigung moderner Indikationen. Die wesentlichsten Modifikationen des ursprünglichen Chassaignacschen Schnittes sind die sehr zweckmäßige Schnittführung von Ollier, der sogenannte Bajonettschnitt (Fig. 516), der Winkelschnitt von A. Nélaton und vor allem das von Kocher vollends ausgebildete Verfahren seines Haken- oder Angelschnittes (Fig. 518). Letzteres erscheint, da es den ganzen speziellen Bewegungsapparat am besten schont, besonders empfehlenswert. Wir haben dabei übrigens mehr die Gelenkeröffnung als Vorakt der Resektion im Sinne. Es gibt eine Anzahl Indikationen, welche auch weniger ausgedehnte Einschnitte erfordern, die gleichwohl genügen, einen Einblick in die Gelenkhöhle zu erlangen, auch bestimmte Eingriffe im Innern des Gelenkes vorzunehmen, wie bei bestimmten Herdoperationen, Gelenkmäusen, difform geheilten Frakturen u. ä. Der rein radiale Längsschnitt, wie ihn bereits Jeffray 1806 (nach Lossen und nach Farabeuf) in Kombination mit einem medialen Schnitte und in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts C. Hüter ebenfalls mit einem kleinen medialen Schnitt kombiniert zur Freilegung der Gelenkenden anwandten, genügt den meisten Indikationen. Für bestimmte Fälle erweist es sich vorteilhafter und jedenfalls ausreichend, nur den medialen Längsschnitt anzulegen. Will man von der Vorderfläche her in das Gelenk eindringen, was nur ausnahmsweise geboten erscheint und besser nur für aseptische Verhältnisse des Gelenkes vorbehalten bleibt, so legt man am besten medial von der Bizepssehne, entsprechend dem Verlauf der A. brachialis und nach Beiseiteschiebung dieser und des N. medianus, die vordere Gelenkfläche frei mittels der Schnittführung, welche Seite 458 beschrieben und illustriert ist. Man gehe lateral von Arterie und Medianus ein, weil medial von letzterem bereits oberhalb des Gelenkes motorische Äste schräg medial zum Pronator teres ziehen. Der Lacertus fibrosus muß selbstverständlich dem Verlauf der Arterie entsprechend durchtrennt werden, um letztere mit ihren Venen genügend verziehen zu können. Die Fasern des M. brachialis werden stumpf getrennt. Die Methode ist wesentlich unbequemer



Fig. 516. Olliers Bajonettschnitt zur Arthrotomie und Resektion des Ellbogengelenkes.

als die vorigen, erleichtert wird sie durch vollkommene Blutleere. Am lateralen Rande der Bizepssehne einzugehen, was nach Präparation des N. radialis und der A. recurrens radialis und Lateralverschiebung dieser Gebilde ja auch möglich ist, ist noch unbequemer und unseres Erachtens kaum je geboten. Ein Blick auf die Fig. 517 illustriert dies zur Genüge. Unserer persönlichen Erfahrung nach kommt man in der übergroßen Mehrzahl von Ellbogengelenkoperationen mit dem Lateralschnitt (am besten nach Kochers Ausführung),

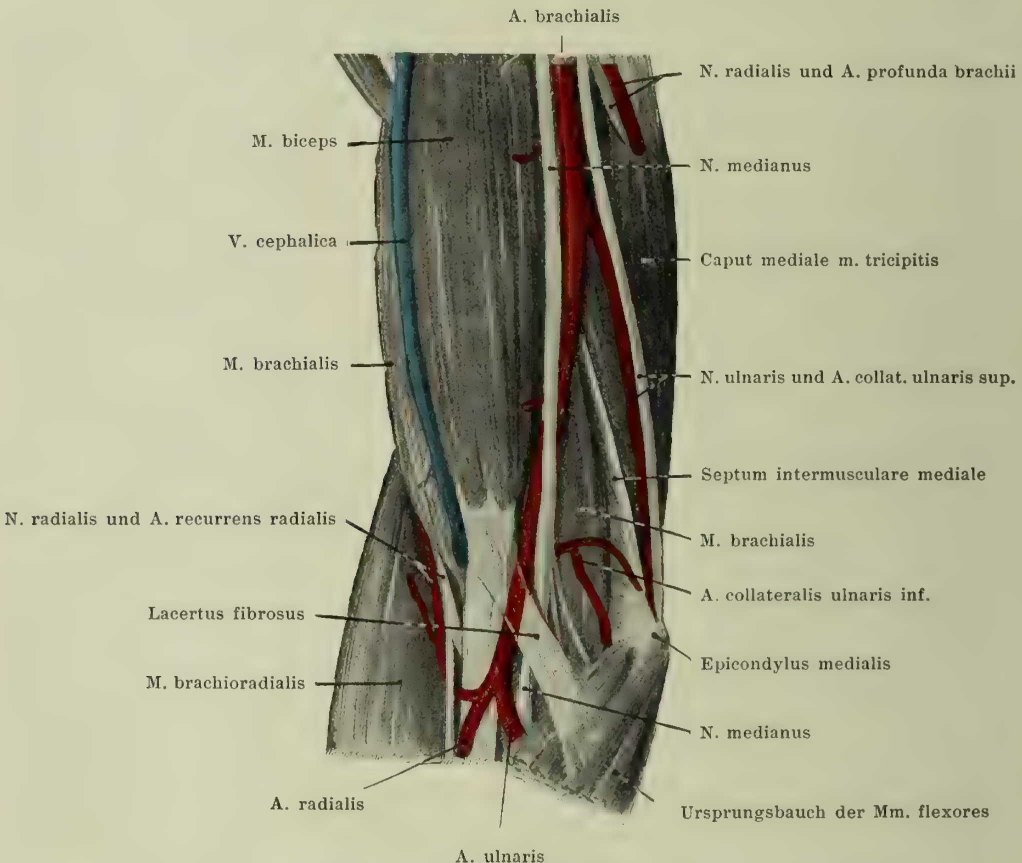


Fig. 517. Arteria brachialis und tiefe Gebilde der Beugerloge des Oberarmes. (Nach Corning.)

eventuell mit Hinzufügung eines medialen Längsschnittes über die Vorderseite des Epicondylus medialis, aus. Auch der mediale Längsschnitt allein reicht für manche Fälle vollkommen aus. Da diese beiden Schnittführungen zugleich als Vorakt der Resektion dienen, sei hier nur auf die Fig. 522 und Fig. 525 verwiesen, die Regeln zur Ausführung des Lateralschnittes bringen wir im Zusammenhang mit der Resektion, die des medialen Schnittes später.

Resektion des Ellbogengelenkes nach B. v. Langenbeck.

Der Arm wird, falls beweglich, in stumpfwinkliger Flexion von zunächst ca. 170° nach der gesunden Seite herüber gehalten, das Olekranon nach vorn gerichtet. Der Schnitt verläuft, etwa der Grenze des mittleren und medialen Drittels des

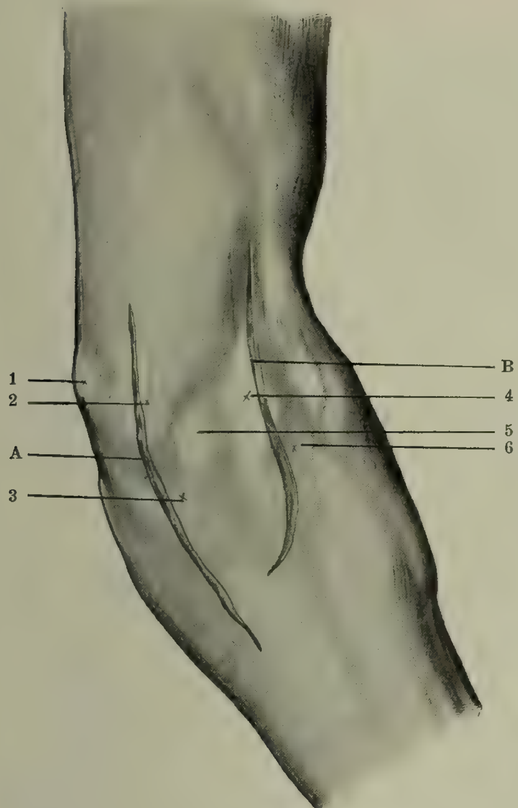


Fig. 518. Schnittführung zur Arthrotomie und Resektion des Ellbogengelenkes, A nach v. Langenbeck, B nach Kocher.

1. Epicondyl. medial. 2. Olekranonspitze. 3. Basis des Olekranon. 4. Epicondyl. lateral. 5. Kapselfalte. 6. Capit. radii.

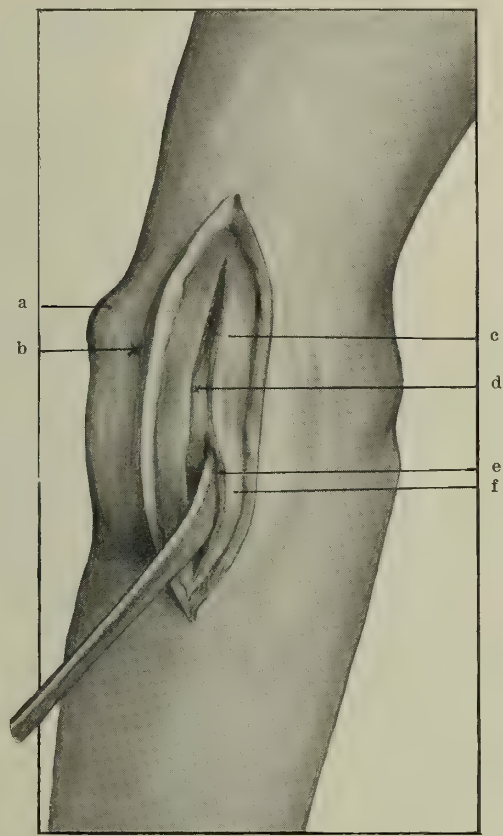


Fig. 519. Resektion des Ellbogengelenkes mit hinterem Schnitt nach v. Langenbeck (I. Akt). Technik der subperiostalen Freilegung des oberen Ulnaendes in der Metaphysengegend mittels Elevatorium.

a) Epicondyl. medial. b) Lage des N. ulnaris. c) Trizepssehne. d) Olekranon. e) Periost. f) Faszie.

Olekranon entsprechend (Fig. 518), 4—5 cm oberhalb der Olekranonspitze beginnend und direkt auf den Humerus geführt, den Trizeps längs spaltend, weiter über das Olekranon und abwärts auf die Ulnakante, der ganze Schnitt 8—10 cm lang. Es folgt die Ablösung der Weichteile an der hinteren Seite des Gelenkes. Dieselbe kann ebensowohl zuerst nach der lateralen wie nach der medialen Seite (Langenbeck) vorgenommen werden. Man beginne die Lösung am oberen Teil des

Ulnaschaftes, also im distalen Wundwinkel, wo sie subperiostal vorgenommen werden kann (Fig. 519). Am Olekranon selber wie auch am Humerusende verfährt man so, daß man den aus Haut und Trizepssehne bestehenden Wundrand mit kräftiger Pinzette faßt, emporhebt und nun mit kurzem Knochenskalpell, die Schneide oder Spitze stets auf den Knochen gerichtet, mit kurzen Zügen von diesem in der Richtung auf den Epicondylus lateralis ablöst (Skelettierung). Dabei bleibt die Kapsel ebenfalls in Zusammenhang mit der Trizepssehne und mit dem M. anconaeus (lateral).

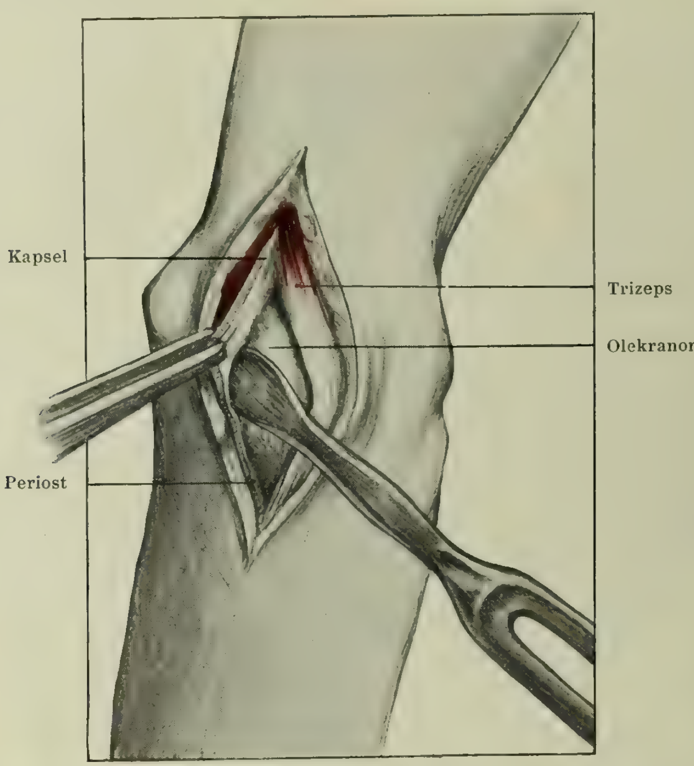


Fig. 520. Subperiostale Resektion des Ellbogengelenkes mittels hinteren Längsschnittes nach B. v. Langenbeck. II. Akt. Sehne des Trizeps in Zusammenhang mit Periost und Kapsel wird subperiostal mit scharfem Elevatorium (Rugine) abgehebelt nach der ulnaren Seite hin.

Auch das Lig. collaterale radiale soll mit den Weichteilen in Zusammenhang von dem Knochen abgelöst werden. Hat man so den Epicondylus lateralis erreicht, so werden die Weichteile wieder in die ursprüngliche Lage zurückgebracht. Es folgt als zweiter Akt die Skelettierung der ulnaren hinteren Gelenkpartie, im distalen Teil der Wunde wiederum mit dem Elevatorium beginnend, im proximalen Teil vom Olekranon ab mit dem Skalpell, wie vorhin beschrieben, vorsichtig sich dicht am Knochen haltend (Fig. 520), um auch den N. ulnaris in Zusammenhang mit den

Weichteilen aus seinem Sulkus herauszuheben. Bei richtiger Technik kommt dieser Nerv gar nicht zum Vorschein. Sobald man an die Hinterfläche des Epicondylus medialis gelangt ist, der ja weiter vorspringt als der laterale, wird der Ellbogen progressiv stärker gebeugt. Ist die Spitze des medialen Epikondylus erreicht, so

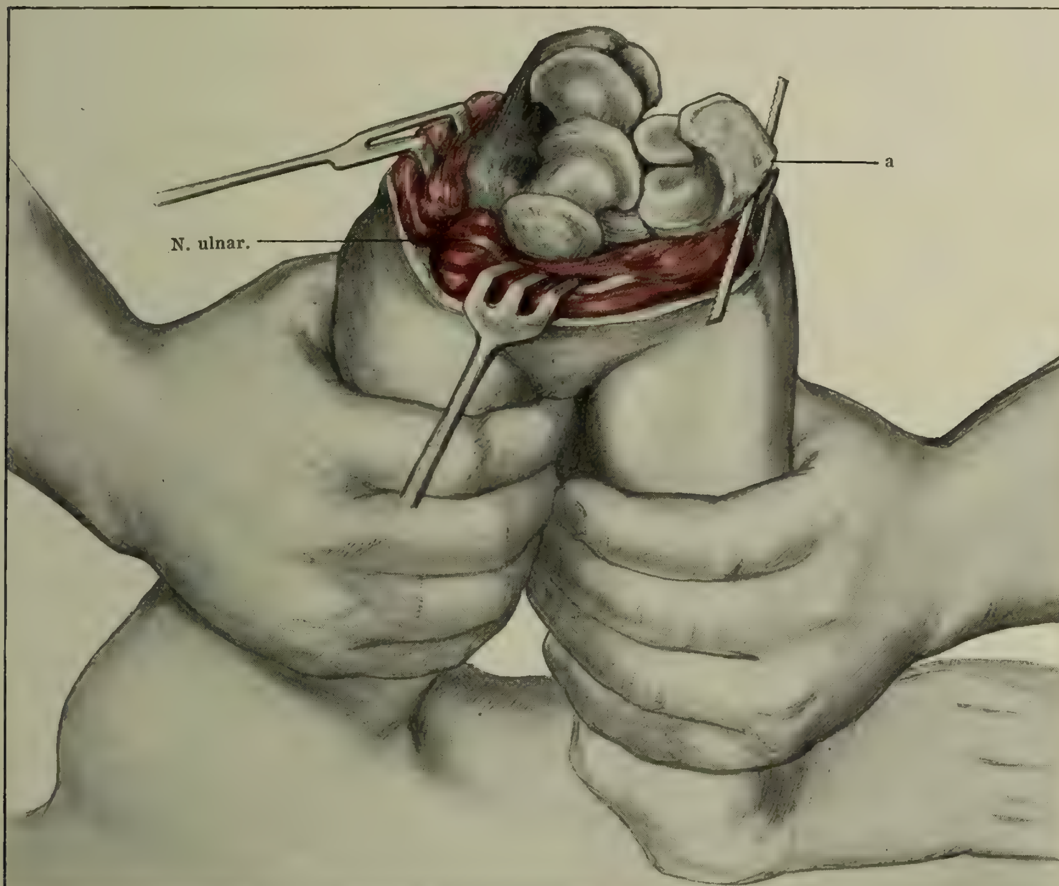


Fig. 521. Resektion des Ellbogengelenkes nach B. v. Langenbeck. III. Akt. Die subperiostale „Skelettierung“ der Gelenkenden ist beendet, letztere werden unter volarer Verziehung der Weichteile aus der Wunde herausgedrängt. Der eigentliche Akt der Resektion ist bei a) (Olekranon) angedeutet. Sägelinie (punktiert) bogenförmig nach Helferich. Die Kapselexstirpation erfolgt entweder vor oder nach der Absägung der Gelenkenden. Nerv. ulnaris absichtlich zwecks Demonstration seiner Lage freigelegt.

werden unter vorsichtigem Verziehen und Emporheben der Weichteile volarwärts mittels Haken durch spitzwinklige Flexion die Gelenkenden herausgedrängt und sichtbar gemacht (Fig. 521). Falls dieses noch nicht gelingt, werden vorsichtig, indem man sich dicht an den Knochen hält, die Weichteile weiter von den Epikondylen unter Verziehung jener volarwärts abgelöst. Es folgt jetzt meist die Ex-

stirpation der Kapsel (bei Tuberkulose), die aber an der Beugeseite besser gelingt, wenn das Gelenkende des Humerus bereits abgetragen ist. Nachdem man sich über die pathologisch-anatomischen Verhältnisse des einzelnen Falles orientiert hat, erfolgt entsprechend diesen die mehr oder weniger reichliche Abtragung der Gelenkenden mit Stich- oder Bogensäge. Wo möglich nehme man diese, wie im Allgemeinen Teil bereits erörtert, so vor, daß sie dem Gelenkmechanismus angepaßt ist, d. h. bogenförmig (Helferich) konvexe Absägung des Humerusendes und bogenförmig konkave der Ulna wie in Fig. 521 angedeutet.

Bei Kindern und Jugendlichen unter 16 Jahren sei man bedacht auf Schonung der Epiphysenknorpel. Der des Humerus liegt wesentlich intraartikulär, ebenso der des Radius, die Olekranonepiphyse wird meist nicht geschont. Um den Radiuskopf genügend zu entblößen, bedarf es der Durchschneidung des Lig. annulare und des Hervordrängens des Knochens resp. des Vorderarmes gegen die Gelenkhöhle zu. Unter aseptischen Gelenkverhältnissen kann man nach Jodoformierung der großen Wunde heutzutage eine primäre Naht (Etagennaht) wagen. Bei fistulösen Fällen ist es richtiger, mindestens für die ersten Tage partiell offen zu lassen und mittels Jodoformgaze oder auf andere Weise den proximalen Wundwinkel (der Arm wird zunächst hoch gelagert) zu drainieren. Auch die Tamponade der ganzen Wundhöhle für einige Tage oder länger mit folgender Sekundärnaht (Kocher) kann am Platze sein.

Als Modifikation dieser Technik sei die Abmeißelung der Epikondylen im Zusammenhang mit den Muskeln und übrigen Weichteilen nach P. Vogt angeführt, wie es in Fig. 524 angedeutet ist. Auch die subkortikale Lösung durch flaches Abmeißeln einer hinteren Olekranonspange anstatt der subperiostalen Lösung (König, Kocher) sei hier erwähnt (falls das Olekranon gesund ist). Die subkortikale Skelettierung des Gelenkes, für die Kocher besonders eingetreten ist, ist zwar in vielen Fällen möglich, kann aber auch einer guten Funktion der Nearthrose einmal hinderlich werden durch Kallusbildung. Das gilt ganz besonders bei Kindern.

Was die Nachbehandlung der Ellbogenresektion betrifft, so hat sich der Rat Rosers, für die erste Zeit in Streckstellung den Arm zu fixieren, sehr vielfach bewährt, doch lassen sich auch gute Resultate erzielen, wenn man anfangs gleich die Flexionsstellung wählt. Die Hauptsache ist, zu rechter Zeit, d. h. im Durchschnitt etwa vom 16. Tage ab, die Gelenkstellung öfter zu wechseln bei entsprechender Gymnastik, Massage usw. Mußte viel reseziert werden, so ist mit Rücksicht auf die Gefahr des Schlottergelenkes die Fixation in Streckstellung länger durchzuführen. Ist nur wenig von den Gelenkenden abgetragen, so darf früher bewegt werden. Vgl. übrigens auch die Regeln im Allgemeinen Teil, Kap. XXI, S. 432.

Resektion des Ellbogengelenkes mit lateralem Schnitt nach Kocher.

Diese Schnittführung stellt die beste Modifikation des alten Chassaignacschen „äußeren Längsschnittes“ sowie des Ollierschen „Bajonettschnittes“ dar, mit dem sie nahe verwandt ist, nur daß sie auf die Erhaltung des M. anconaeus (Kapselspanner) besonderen Nachdruck legt. Falls der Schnitt nicht zum Zweck der Resektion angelegt wird, sondern nur, um Einblick in das Gelenk zu erhalten, genügen seine beiden oberen Drittel (vgl. Fig. 522) oder mittleren Viertel, auch wohl geringere Länge.

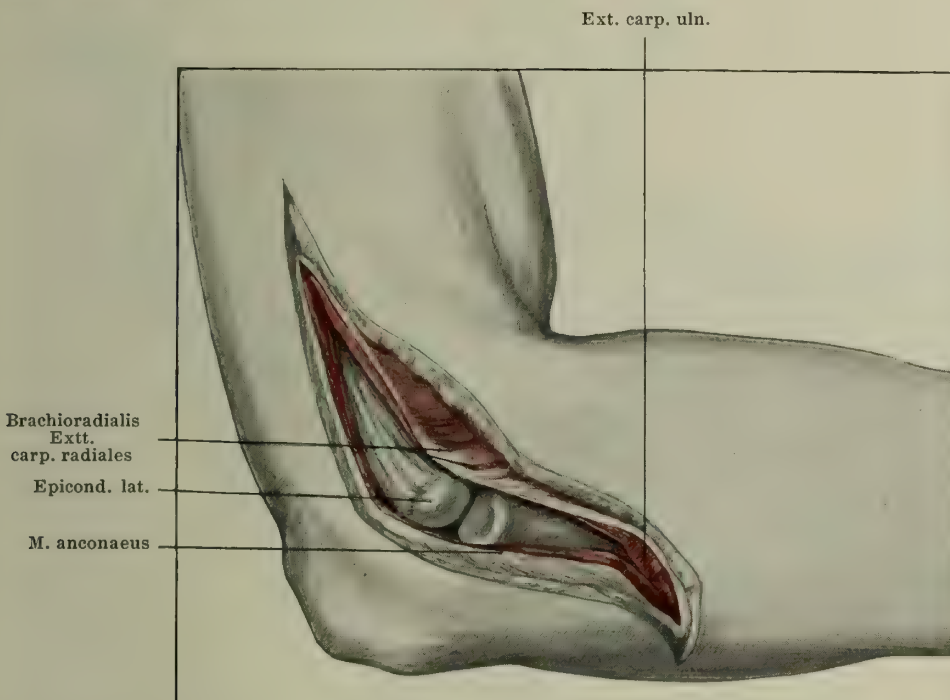


Fig. 522. Arthrotomie- und Resektionsschnitt nach Kocher. Radialer Hakenschnitt. Arm etwas stärker gebeugt, wodurch bereits ein Klaffen des Humeroradialgelenkes eintritt. Epicondyl. lateral. nicht abgemeißelt, sondern Muskelansätze scharf von ihm abgelöst.

Ausführung: Der laterale Schnitt beginnt auf der Kante des Humerus, 3—5 cm oberhalb des Epicondylus lateralis, vertikal abwärts verlaufend bis über den Radiuskopf herab, um dann entsprechend dem vorderen Rande des M. anconaeus nach hinten abzubiegen bis auf die Ulnakante und hakenförmig aufwärts noch etwas über diese hinaus. Die ganze Schnittlänge beträgt etwa 10 cm oder noch mehr. Der Schnitt hat den Vorteil, wie Kocher betont, daß er die von den Oberarmästen des N. radialis versorgten Muskeln — Brachio-Radialis, den langen radialen Handstrecker nach vorn, den Trizeps und Ankonäus nach hinten — von denjenigen

trennt, welche vom tiefen Ast des N. radialis versorgt werden (Ext. carp. rad. brevis und Ext. carp. ulnaris) (vgl. Fig. 522). Es ist ratsam, nach dem Hautschnitt am Oberarme die Wundränder etwas zu verschieben, um sich genau über die Grenze der genannten Muskelgruppen zu orientieren, da diese vom Gelenkspalt ab ein mehr sehniges Aussehen haben. Die untersten, auf der Ulna verlaufenden Fasern des M. anconaeus werden durchschnitten. Ist der Schnitt überall bis auf den Knochen

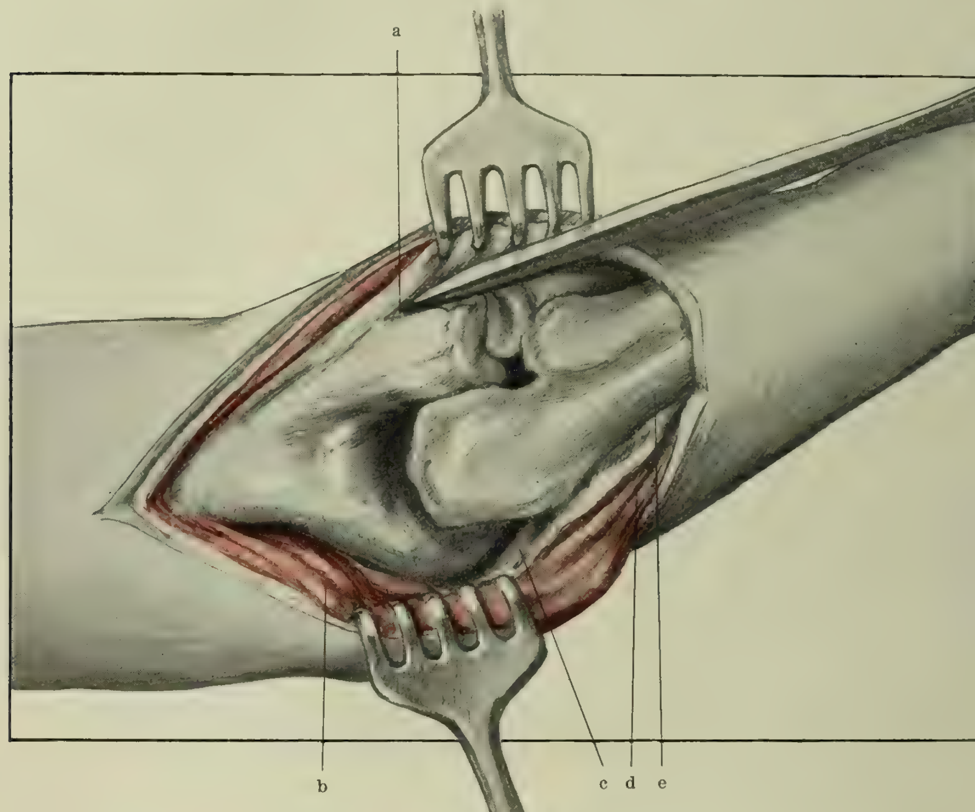


Fig. 523. Resektion des Ellenbogengelenkes nach Kocher. An der medialen Seite ist der Trizepsankonäuslappen samt Kapsel und Periost medialwärts abgehoben.

a) Lateral ist der Akt der subperiostalen (subkortikalen) Skelettierung im Gange. b) Trizeps. c) Kapsel. d) Ankonäus. e) Ulna.

eingedrungen, so beginnt jetzt die Skelettierung der Gelenkenden. Im oberen Ulnaabschnitt subperiostal mit dem Elevatorium einsetzend, am Olekranon mit kräftigem Skalpell, am Oberarm wieder mit dem Elevatorium abhebelnd, wird ein langer Trizeps-Ankonäuslappen von der Hinterfläche des Humerus und der Ulna bei gestrecktem Arm gelöst und „wie eine Kappe“ über das Olekranon ulnarwärts herübergeklappt. Bei sicher gesundem Olekranon wird dieser Akt erleichtert durch Abmeißelung einer hinteren Olekranonspange in Zusammenhang mit Trizeps (König,

Kocher), Vorderarmfaszie und Ankonäus (Fig. 523). Kocher empfiehlt, wo ausführbar, auch die subkortikale Lösung des ganzen Lappens. Die vorderen Weichteile werden nach Lösung der Extensorsehnen in Zusammenhang mit dem Lig. collaterale radiale vom Humerus (subperiostal oder subkortikal, also in Zusammenhang auch mit der Kapsel [Fig. 523]) nach vorn gezogen, bis die nun beweglich gewordenen Gelenkenden durch eine kräftige Ulnarflexion zum Klaffen gebracht und

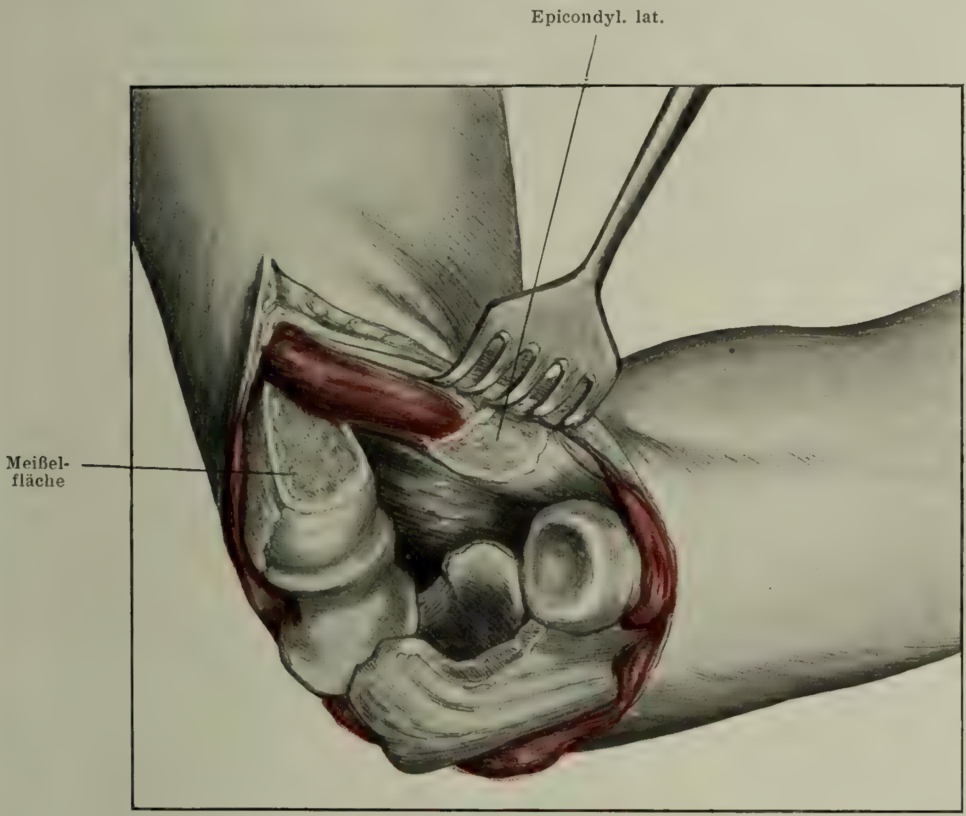


Fig. 524. Breite Arthrotomie zur Resektion des Ellbogengelenkes mittels des Kocherschen Hakenschnittes. Epicondylus lateralis humeri in Zusammenhang mit den vorderen Weichteilen abgemeißelt. Trizepsankonäuslappen über das Olekranon ulnarwärts verschoben. Breites Klaffen des Gelenkes.

luxiert werden können, wie Fig. 524 zeigt. In dieser ist die Lostrennung der Extensoren vom unteren Humerusende durch Abmeißelung des Epicondylus lateralis bewerkstelligt (von unten nach oben). Zur Arthrektomie, zu Herdoperationen und bei anderweitigen Indikationen (siehe später) reicht dies Klaffenlassen des Gelenkes bereits aus. Zur typischen Resektion müssen nun noch analog, wie bei der Langenbeckschen Resektion beschrieben, die Weichteile tunlichst im Zusammenhang mit dem Lig. collaterale mediale vom Epicondylus medialis vollends gelöst werden. Auch

dieses kann subperiostal (subkortikal) wie auch durch Abmeißelung des Epikondylus (P. Vogt) geschehen. Im übrigen wird verfahren, wie bei der Langenbeckschen Methode beschrieben. Hilfsschnitte hat man bei dieser wie bei der Langenbeckschen Methode nur ausnahmsweise einmal nötig (bei Fistelbildungen, Abszessen).

C. Hüters Resektionsmethode mit lateralem Schnitt ist, abgesehen von der vorherigen Anlegung eines kleinen medialen Schnittes zur Lösung des Lig. collat. ulnare und der vorderen Weichteile im medialen Abschnitt, sowie der Abtragung des Radiuskopfes vor der Humerus- und Ulnaresektion, nicht nennenswert verschieden von den beiden vorhergehenden Methoden. Wir haben bereits oben erwähnt, daß der eigentliche Bilateralschnitt bereits von Jeffray im Anfang des vergangenen Jahrhunderts angegeben worden ist, wenn natürlich damals auch noch nicht zur subperiostalen Resektion. Von verschiedenen Seiten wurde und wird noch heute der bilaterale Schnitt speziell zur Resektion wegen Ankylose empfohlen (Ollier). Auch bei einigen anderen Indikationen führt er einmal besser zum Ziele als ein Schnitt.

Der ulnare (mediale) Längsschnitt. (Fig. 525, 526.)

Da die Technik dieser Methode der Arthrotomie in den Lehr- und Handbüchern vielfach nur sehr kurz erwähnt ist, jedoch zum Zwecke von Eingriffen im Gebiete des Epikondylus und Condylus medialis humeri (Herdoperationen, Frakturen) sich durchaus bewährt hat, beschreiben wir ihn im folgenden unter Beifügung von zwei Abbildungen. Es sei bemerkt, daß zur totalen Resektion des Ellbogengelenkes der mediale Schnitt allein ungeeignet erscheint, weil das Herausdrängen der skelettierten Gelenkenden im Sinne des Cubitus valgus wegen des N. ulnaris seine Schwierigkeiten hat, jedenfalls bequemer nach der radialen hin erfolgt.

Ausführung: Der Arm wird im Ellbogengelenk auf ca. 145° gebeugt, im Schultergelenk abduziert und außenrotiert gelagert. Der Operateur steht oder sitzt zwischen Thorax und Arm. Man palpiere von der vorderen Umrandung des Epicondylus medialis ausgehend proximalwärts das als Leiste fühlbare Sept. intermusculare mediale und hinter ihm den runden Strang des N. ulnaris, der sich hinter den Epikondylus begibt. Der Hautschnitt wird am besten direkt auf das Sept. intermusculare geführt in der Richtung auf die Vorderfläche des Epikondylus. Von hier läuft er parallel der Ulnakante ca. 3 cm abwärts. Der ganze Schnitt, etwa 6—8 cm lang, hat demnach, da der Arm flektiert steht, Bogen- oder Winkelform. (In Fig. 525 nicht mehr sichtbar, weil die vorderen Weichteile bereits zum Teil vom Knochen gelöst sind.) Spaltung der Faszie und des Sept. intermusculare bis zur Vorderfläche des Epicondylus medialis. Von diesem werden mit dem Knochenskalpell mit kurzen Zügen, sich hart am Knochen haltend, der sehnige Ursprung des Pronator teres, des Flexor carp. uln., Palm. long. und Flex. digit. sublim. und der vordere Teil des Lig. collat. mediale losgetrennt, indem gleichzeitig die mediale Kapseltasche bis zum Knochen inzidiert wird. Hebelt man nun am unteren Humerusende sowie

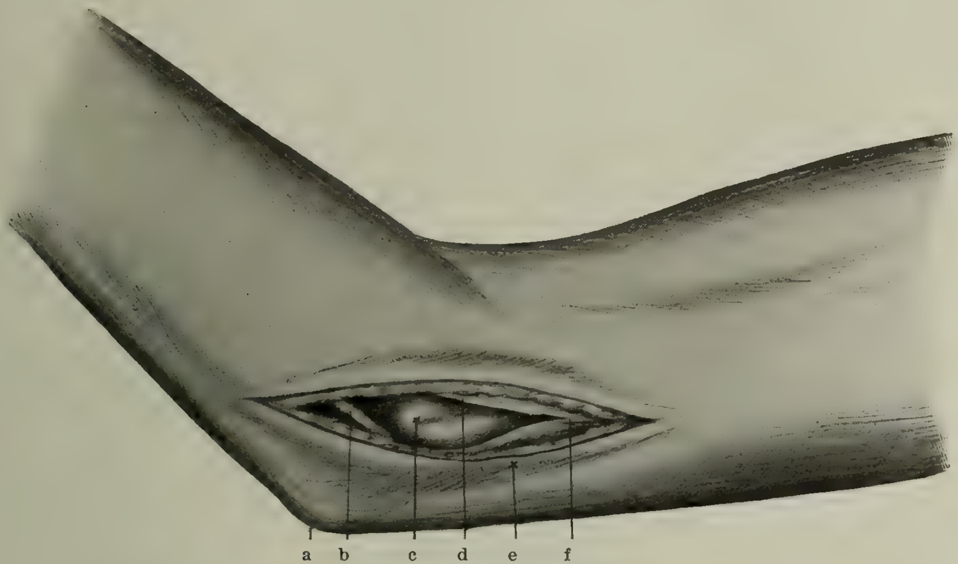


Fig. 525. Zur Arthrotomie des Ellbogengelenkes. Ulnarer Längsschnitt.

a) Olekranon. b) N. ulnar. c) Epicondyl. med. d) Periost und Ursprung des Pronator teres. e) Lage des N. ulnar. f) Sept. intermusc. medial.

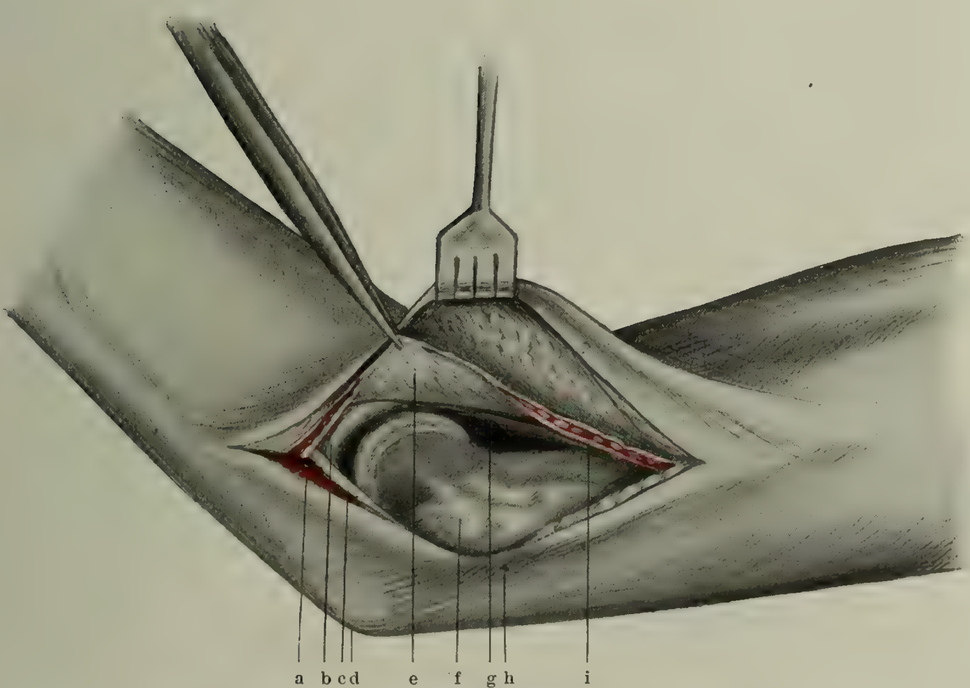


Fig. 526. Arthrotomie des Ellbogengelenkes. Ulnarer Längsschnitt.

a) M. flex. carp. ulnaris. b) Ulna. c) N. ulnaris. d) Olekranon. e) Urspr. des Pronat. ter. f) Epicondyl. medial. g) Gelenkkapsel. h) Lage des N. ulnaris. i) M. brachial. (int.).

an dem medialen Rande der Ulna bei stärkerer Flexion des Gelenkes, unter Schonung des hier am Radialrande des Flexor carp. ulnar. sichtbaren N. ulnaris, die vorderen Weichteile vorsichtig ab, so erhält man den Einblick in die medialen Partien des Gelenkes, wie in Fig. 526 dargestellt. Wenn man nun stärker radial flektiert, wobei sich der hintere Teil des medialen Seitenbandes stark anspannt, so bekommt man Einblick auch in die tieferen Partien des Gelenkes.

Andere, seltener angewandte Methoden der Arthrotomie und Resektion des Ellbogengelenkes.

Wenn auch in einzelnen Fällen immer einmal wieder Schnittmethoden empfohlen wurden, welche an ältere, wie den Winkelschnitt, den H-Schnitt, sich anlehnen und welche zumeist sich durch besondere Verhältnisse im Einzelfall ergeben haben, so sind es doch nur zwei Methoden, die uns einer besonderen Erwähnung wert zu sein scheinen: die Querschnitte und die hintere Lappenbildung mit temporärer Durchtrennung des Streckapparates nach Analogie des Vorgehens bei Kniegelenksresektion (Bonnet, Volkmann). Trendelenburg und Völker haben die Quertrennung des Olekranon, dessen oberes Fragment in Verbindung mit dem Trizeps bleibt, empfohlen. Ob das Olekranon durchsägt (Völker) oder durchmeißelt (Trendelenburg) wird, erscheint heutzutage gleichgültig, ebenso die Frage, ob man mit nach oben oder nach unten konvexem Lappenschnitt das Olekranon freilegt. Die Hautlappen haben zur Basis die Querlinie zwischen beiden Epikondylen (vgl. Fig. 527). An der lateralen Seite erfolgt Quereröffnung des Gelenkes, dieser Querschnitt wird mittels der Durchtrennung des Olekranon vergrößert, es werden also Verhältnisse hergestellt, wie sie etwa ein frischer Querbruch des Olekranon darstellt (vgl. Fig. 533). Etwas anders hat Tiling vorzugehen geraten: Sein annähernd Ω-förmiger Schnitt beginnt etwas unterhalb des Radio-Humeralgelenkes als Querschnitt von lateral nach hinten, umkreist das Olekranon etwa 2—4 Finger breit oberhalb der Spitze, zieht dann zwischen Epicondylus medialis und N. ulnaris abwärts bis zum Gelenkspalt zwischen Ulna und Humerus. Der Schnitt dringt schichtweise in die Tiefe. Herauspräparieren des N. ulnaris und Verziehung desselben. Der Trizeps wird im muskulären Abschnitt quer durchtrennt und sein distaler Stumpf nach unten geschlagen. Beide Epikondylen werden in Zusammenhang mit den Muskelursprüngen und Seitenbändern an der Basis von hinten her durchmeißelt, dann volar- und distalwärts umgeklappt. Man übersieht nun bei extendiertem Vorderarm die ganze Gelenkhöhle und entfernt, was nötig. Zum Schluß Nahtvereinigung des Trizeps und Fixation beider Epikondylen an ihrem Platz durch Stift oder Naht. Die Figuren 506 und 507 mögen annähernd wenigstens ein Bild geben von der Art des Einblickes in das Gelenk, wie ihn der Tilingsche Schnitt ermöglicht, obwohl hier die Epikondylen nicht abgemeißelt sind. Diese Verfahren scheinen der Literatur nach nicht häufiger angewandt worden zu sein, haben sich aber einer Reihe von Autoren besonders

zur Erkennung und Beseitigung traumatischer Veränderungen bewährt und auch zu guten funktionellen Resultaten geführt. Bei Tuberkulose des Gelenkes erscheint das Verfahren wenig geeignet.

Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes.

Ein Zurückgreifen auf ältere Verfahren bedeutet hinsichtlich der Schnittführung die neuerdings von Bardenheuer empfohlene Methode der Ellbogengelenkresektion, die er auf Umwegen folgendermaßen gestaltet hat. Es handelt sich dabei, wie auch

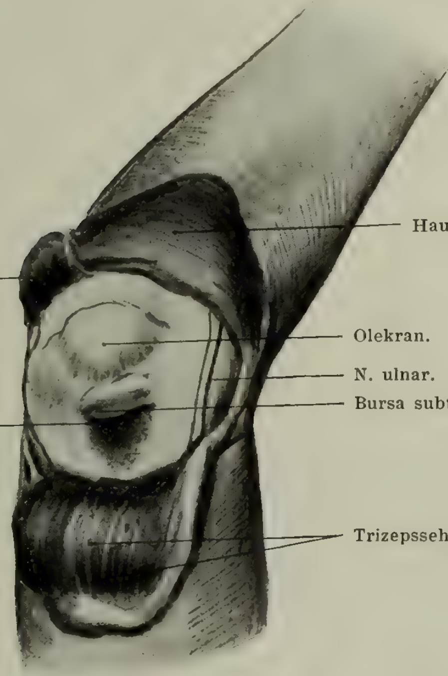


Fig. 527. Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes nach Bardenheuer. Bildung eines (abwärts geschlagenen) Hautlappens und (aufwärts geschlagenen) Trizepsfaszienlappens.

beim Schultergelenk beschrieben, um die extrakapsuläre Entfernung der Gelenkenden, also prinzipiell sehr radikales Vorgehen, aber nicht um die grundsätzliche Erzielung einer Ankylose trotz vorübergehender Nagelung. Unter Hinweis auf die Abbildungen 527 und 528 sei über das Verfahren nur folgendes erwähnt, ohne auf die Indikationsstellung Bardenheuers hier näher einzugehen. Hautlappenbildung mit unterer Basis in der Breite der Epikondylenlinie. Der so gebildete Hautlappen wird nach abwärts geschlagen. Nun Bildung eines zweiten Lappens nach unten konvex aus Trizepssehne, Periost der Ulna, M. anconaeus und Supinatorursprung. Dieser Lappen wird nach Durchtrennung der Olekranonspitze vorsichtig von der

hinteren Gelenktasche oberhalb des Olekranon resp. zu beiden Seiten der Trizepssehne („Bursa sub Tricipite") mittels eines Tampons abgeschoben und nach oben umgeschlagen. Genannte Bursa (obere hintere Gelenkausstülpung) wird nun ebenfalls mittels Tampons von der Hinterfläche der Fossa supratrochlearis post. abgelöst und nach unten geschoben. Folgt Umschneidung beider Epikondylen nach vorn und Ablösung der Ansätze der Flexoren der Hand und der Finger vom Epicondylus medialis und weiter von der Ulna. Lateral werden die Extensoren vom Epikondylus und Condylus lateralis gelöst, ebenso der Ankonäus. Der

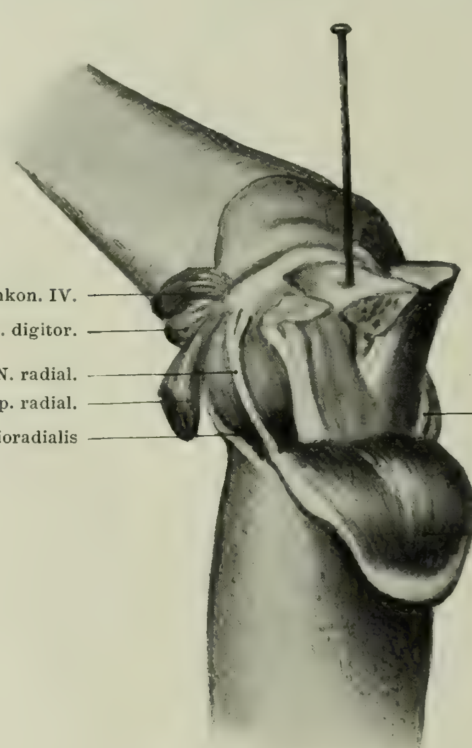


Fig. 528. Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes nach Bardenheuer. Keilförmige Resektion des Humerus zur temporären Fixation der Ulna.

N. ulnaris und radialis sollen vorher freigelegt und verzogen werden. Es folgt Abheben des M. biceps und brachialis internus von der Vorderfläche der Gelenkkapsel und des Vorderarmes auf stumpfem Wege. So sind die Gelenkenden im Zusammenhang mit der Gelenkkapsel zur Abtragung freigelegt. Diese beginnt mittels Durchsägung des Processus cubitalis von hinten nach vorn dicht oberhalb der abgelösten Gelenktaschen. Ein scharfer Knochenhaken wird in die Sägefläche des Gelenkendes eingesetzt und letzteres nach hinten unten herausgehebelt. Man überzeugt sich jetzt nochmals von der Lage des N. radialis an seiner Teilungsstelle,

schiebt nochmals den M. brachialis (br. internus) und den Bizeps stumpf vom Gelenke ab und durchsägt dann quer auf einem Elevatorium das Collum radii. Als letzter Akt folgt die schräg von oben hinten nach unten vorn vorzunehmende Durchmeißelung der Ulna von der Spitze des Olekranon an. Die Meißelfläche soll extrakapsulär verlaufen. Um die Fixation zu erzeugen, wird nun nach Ausmeißelung eines Keiles aus dem unteren Humerusende die dreikantige Ulna hineingepaßt und hier mit Nagel in recht- oder spitzwinkliger Beugung fixiert. Schließlich wird mittels eines Faszienmuskellappens aus dem M. supinator die Resektionsfläche des Radius sowie das obere Ende des letzteren überlagert, um die knöcherne Ankylose zu verhüten und die Pro- und Supination zu erhalten. Folgt Muskel- und Fasziennaht ohne Drainage. Der Nagel, der aus dem Gipsverband herausragt, soll am achten Tage ausgezogen werden. Dann allmählich Beginn der gymnastischen Übungen. Wir können uns zwar mit der Bardenheuerschen Methode auch an diesem Gelenke, ganz abgesehen von der ziemlich umständlichen Technik, als Normalmethode nicht befreunden, am wenigsten als Methode der „Frühresektion", doch dürfte sie für einzelne Fälle rationell sein. Auch Wolkowitsch plädiert für die extrakapsuläre Resektion („Resection en bloc") bei Tuberkulose. Er hat sich des hinteren Längsschnittes bedient.

Erfolge der Ellbogengelenkresektion.

Die Gefahr der Operation als solcher, welche Methode auch gewählt wird, kann heutzutage als eine nur ganz geringe bezeichnet werden. Wie bereits erwähnt, sind schon früh, nach den ersten derartigen Operationen, Beobachtungen über gute funktionelle Resultate bekannt gegeben worden, und gerade die Ellbogengelenkresektion hat allzeit als Paradigma für den funktionellen Wert der Resektionen gegolten.

Daß sowohl der unmittelbare Erfolg der Resektion im Sinne der Heilung des Leidens wie auch der funktionelle sehr wesentlich von der Indikationsstellung abhängen, wurde bereits im allgemeinen Teil erörtert. Selbstredend ist auch die Art der Erkrankung hier oft von ausschlaggebender Bedeutung. Da die Tuberkulose obenan steht bei der Indikationsstellung, so sei hier nochmals darauf hingewiesen, daß eine nicht zu spät ausgeführte Resektion des Ellbogengelenkes wesentlich bessere Aussichten bietet, als wenn man dem Grundsatze huldigt, die Resektion nur als Ultimum refugium zu wählen, so daß sie eher mit der Amputation, wie früher, in Konkurrenz steht. Sicher diagnostizierte (Röntgenbilder) intraartikuläre Herderkrankungen mit Durchbruch ins Gelenk rechtfertigen die Resektion des Ellbogengelenkes früher als an manchen anderen Gelenken und bieten am ehesten Sicherheit für die Heilung. Gerade die noch wohl erhaltene Funktion der Muskeln ist ein sehr wesentlicher Faktor zur Erreichung eines guten Resultates, wenigstens bei älteren Kindern und jugendlichen Erwachsenen. Da auch der Entschluß zur Ellbogenresektion leichter zu fassen ist als z. B. an den

Gelenken der unteren Extremität, so muß mit der Tatsache gerechnet werden, daß diejenigen bessere (z. T. ideale!) Resultate nach der Resektion des Ellbogengelenkes aufzuweisen haben, welche sich nach vergeblichen konservativen Bestrebungen bald zur Resektion entschließen, als diejenigen, welche Eiter und Fistelbildung abzuwarten pflegen. Weiter hängt der Erfolg ab von der Sorgfalt und Dauer der Nachbehandlung, der sich ja in praxi soziale Schwierigkeiten genug entgegenstellen, und nicht zum geringsten von dem Willen des Kranken, das Beste zu erreichen.

Bei der großen Verschiedenheit des Standpunktes, den die einzelnen Chirurgen zurzeit noch in der gedachten Frage einnehmen, erscheint es uns auch bedenklich, den bekannten Statistiken über die Ellbogenresektionsresultate neue hinzuzufügen. So sehr es zu hoffen und zu begrüßen wäre, daß die in neuerer Zeit propagierten konservativen Heil- resp. Behandlungsmittel (Seeaufenthalt, Röntgenbehandlung, Sonnenlicht usw.) die operative Therapie noch mehr einschränkten, so kann doch das letzte Wort über die Dauerresultate noch nicht gesprochen werden. Die Erfolge der operativen Therapie, zumal unter Berücksichtigung der modernen Verbesserungen der technischen Hilfsmittel, sind durch die viel weiter zurückreichende Kasuistik doch besser fundiert. Im allgemeinen wird der Entschluß zur Ellbogengelenkresektion gerade mit Rücksicht auf die relativ sehr guten Resultate leichter und früher gefaßt werden dürfen, als an den meisten anderen Gelenken. Auf die Bedeutung der Kombination von operativer Behandlung mit physikalischen Nachbehandlungsmethoden (Seeklima, Röntgen- oder Sonnenbehandlung) sei hier aber besonders hingewiesen.

Zu erstreben ist in jedem Falle vorerst eine bewegliche Nearthrose. Diese ist nach totalen Resektionen oft besser zu erreichen als nach unregelmäßigen (treppenförmigen) Abtragungen der Gelenkenden, bei Kindern unter zehn Jahren unsicherer als bei älteren Kindern und nicht zu alten Erwachsenen. Das gilt auch für Fälle, in welchen traumatische Veränderungen Anlaß zur Resektion bieten. Wie bereits oben angedeutet, kann ein „Zuviel" in bezug auf Erhaltung von Knochenlamellen (subkortikale Resektion) besonders bei Kindern der Erreichung guter funktioneller Resultate eher hinderlich sein.

Nach Königs Erfahrungen (wesentlich aus den 80er Jahren des XIX. Jahrhunderts) bewirkte die Resektion des Ellbogengelenkes 54% Heilungen, 8% unvollkommene Heilungen. Von 45 Geheilten hatten 60% mehr oder weniger bewegliche Nearthrosen, 33% Ankylose bei sonst leidlicher Gebrauchsfähigkeit, 7% Schlottergelenk. Kocher hatte noch bessere Ziffern, auch Garrè, v. Mosetig (Damianos) u. a. bestätigen im ganzen solche Erfolge. Bardenheuer und Lossen schieben ihre noch günstigeren Ergebnisse: 63% Heilungen ohne Fistel und 70% gute funktionelle Spätresultate auf die relativ früh gestellte Indikation und das „extrakapsuläre" Verfahren der Radikaloperation. Die Erfolge hängen aber unseres Erachtens weniger von der schematischen Anwendung einer bestimmten Methode,

als vielmehr von der persönlichen Erfahrung und der individualisierenden Indikationsstellung und Operation und, wie gesagt, nicht zum geringsten von der Möglichkeit einer konsequenten Nachbehandlung ab.

Ein stets fataler Ausgang der Ellbogengelenkresektion ist die Schlottergelenkbildung, welche früher, d. h. vor Einführung der subperiostalen Methode viel häufiger vorkam als heutzutage. Das Schlottergelenk ist zumeist eine Folge ausgedehnter Abtragung der Gelenkenden, kann aber auch durch Periostnekrose, starke Veränderung der Muskulatur und unzweckmäßige Nachbehandlung in der ersten Zeit mit verschuldet sein. Wo der erstere Faktor vorliegt, muß auf längere Fixation der stark genäherten Resektionsflächen Bedacht genommen werden. Hier empfiehlt sich eventuell die vorübergehende Nagelung (vgl. Fig. 528 S. 598). Umgekehrt wird der Ankylose am besten vorgebeugt durch rechtzeitigen öfteren Wechsel der Stellung und frühzeitige aktive und passive Bewegungen. Auch des Hilfsmittels der Interposition eines gestielten Faszienmuskellappens, der hier am besten aus dem Trizeps genommen wird, sei nochmals besonders gedacht unter Hinweis auf die Fig. 532 S. 605, jedoch mit der Bemerkung, daß die Stielung besser proximal erfolgt. Bei sicher aseptischen Verhältnissen läßt sich die Fixation der Vorderarmknochen gegen das Humerusende auch durch zwei kräftige, nicht zu straff angezogene Knochenseidennähte (je einer lateral und medial) bewerkstelligen, die zugleich als künstliche Seitenbänder die Bindegewebsbildung zweckmäßig befördern können. So wird auch der Neigung zu seitlichem Abrutschen (Subluxation) der Resektionsflächen vorgebeugt, ohne daß die Beweglichkeit im physiologischen Sinne gehindert zu werden braucht.

Bei Eintritt von Tuberkuloserezidiven im resezierten Gelenk bedenke man stets auch die Möglichkeit, durch erneutes Aufklappen desselben, Arthrektomie, gegebenenfalls neue Resektion doch noch ein gutes Ziel zu erreichen.

Bardenheuer, Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1906, Bd. LXXXV, S. 1f.

Damianos (v. Mosetig), Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1904, Bd. LXXI, S. 282f.

Hüter, C., Klinik der Gelenkkrankheiten, 1877, Bd. II, S. 527f., 2. Aufl.

Kocher, Th., Archiv f. klin. Chir., 1888, Bd. XXXVII.

König, F., Subkortikale Lösung der Muskelansätze. Zentralbl. f. Chir., 1882, Nr. 28.

v. Langenbeck, B., Archiv f. klin. Chir., 1874, Bd. XVI.

Lossen, W. (Bardenheuer), Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenkes mit Statistik. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1908, Bd. XCII.

Ollier, Traité des résections et des opér. conservat., qu'on peut practiquer sur le système osseux. T. II. Membre supérieure. Kap. XIII. Paris, Masson, 1888.

Tiling, Petersb. med. Wochenschr., 1887, Nr. 33 und 34.

Trendelenburg, F., Die temporäre Resektion des Olekranon usw. Zentralbl. f. Chir., 1880, Nr. 52.

Vogt, P., Erhaltung von Apophysenteilen und Muskelansätzen bei Resektionen. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1882.

Völker, Osteoplastische Resektionen des Ellbogengelenkes. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1880, Bd. XII.

Arthrodesis des Ellbogengelenkes.

Die künstliche Versteifung des Ellbogengelenkes bei Paralyse ist sehr selten indiziert und, wie Karewski und Hoffa mit Recht betonten, nur dann, wenn gar kein Muskel mehr zur Beugung des Vorderarms vorhanden ist. Ein Schienenhülsenapparat mit Charniergelenk und feststellbarem Stift oder mit federndem Flexionszug, wenn noch aktive Streckung möglich ist, verdient den Vorzug gegenüber vollkommener Ankylose des Gelenkes, selbst wenn diese in rechtwinkliger Stellung erfolgt. Die künstliche Versteifung unterliegt zwar technisch keinen Schwierigkeiten, jede Art der Arthrotomie mit nachfolgender Nagelung oder Drahtnaht der angefrischten Gelenkenden führt gerade hier unschwer Ankylose herbei, aber die Kasuistik ist außerordentlich spärlich. Eher kommen dagegen am Ellbogen einmal Verfahren in Betracht, aktive Schlottergelenke nach Resektionen oder Gelenknekrosen in einen besseren Zustand überzuführen durch eine — besser

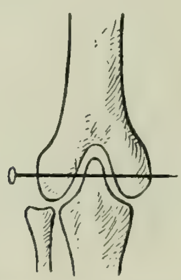


Fig. 529. Schematische Darstellung der Quernagelung bei Schlottergelenk des Ellbogengelenkes.

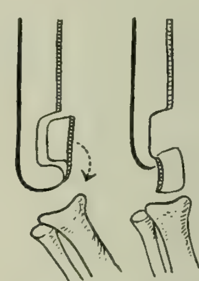


Fig. 530. Plastische Verlängerung des unteren Humerusendes bei Schlottergelenk (schematisch).

unvollkommene als vollkommene — Versteifung. Operationen der Art liegen freilich auch nur spärlich vor, und wir würden dieselben nicht berücksichtigen, wenn sich nicht durch die modernen günstigen Ergebnisse der Knochen- und Gelenktransplantation eine aussichtsvolle Perspektive ergäbe. Wir haben bereits vor zirka 20 Jahren in einem Falle von aktivem Schlottergelenk nach Resektion einen wesentlich besseren Zustand der Funktion erzielt durch Bildung zweier Periostknochenspangen vom Humerus, welche nach abwärts — die Periostseite nach der Nearthrosenhöhle zu — umgeklappt und an die Ulna, resp. den Radius befestigt wurden. Mortaz ist so vorgegangen, daß er das untere keilförmig zugeschärfte Ende des Humerus in einen entsprechend hergestellten Defekt der Ulna einpaßte und durch Drahtnaht fixierte (wie lange?). Das Resultat war ein günstiges. Wir verweisen übrigens hinsichtlich des Vorgehens der künstlichen Charnierbildung auf die Abbildung S. 598, möchten aber das Durchtreiben eines Stiftes in der Querrichtung (nach vorgängiger Durchbohrung) als das richtige Verfahren ansehen (Fig. 529).

Hingewiesen sei hier ferner auf die Möglichkeit einer Gelenkplastik im Sinne Lexers, Tietzes und Küttners, d. h. der Implantation eines Gelenkendes zur Ausfüllung der Diastase der Resektionsenden. Auch die plastische Verlängerung eines Knochens (Humerus) analog dem Vorgehen, wie wir es 1895 für die Pseudarthrosenplastik beschrieben haben, käme in Frage (vgl. Fig. 530).

Arthrolysis des Ellbogengelenkes.

Da eine Ankylose des Ellbogengelenkes, zumal in stumpfwinkliger oder Streckstellung, eine schwere Schädigung der Funktion bedeutet, gehörte dieser Zustand seit langer Zeit zu den Indikationen der Resektion in der Absicht, nicht nur eine Stellungsverbesserung, sondern auch eine möglichst bewegliche Nearthrose zu schaffen. C. Hüter betonte bereits vor 40 Jahren, daß er in den auf diese Indikation hin resezierten Fällen niemals neue Ankylosen oder Schlottergelenke erhalten habe, und Ollier berichtete 1878 unter Betonung der Ungefährlichkeit des Eingriffs über recht günstige Erfolge der schonenden Resektion bei Ankylose und drohender Ankylose des Ellbogengelenkes. Die Befürchtung, ein Schlottergelenk gegen die vorher bestehende Ankylose einzutauschen, hat schon durch die Berücksichtigung der technischen Verbesserung, wie sie Helferich eingeführt hat — bogenförmige Absägung nur schmaler Scheiben —, wesentlich an Boden verloren. Da aber auch neue Ankylose in funktionell besserer Stellung schon einen operativen Erfolg bedeutet, so ist der Entschluß zur Operation in den gedachten Fällen, falls unblutige Mobilisierung vergeblich versucht ist, kein schwerer und jedenfalls viel leichter zu fassen, als bei analogen Verhältnissen an der unteren Extremität mit dem Ziele der Mobilisierung. Ein in recht- oder spitzwinkliger Stellung versteiftes Ellbogengelenk zu resezieren, wurde von gewichtigen Autoren im allgemeinen widerraten, ebenfalls wegen der Perspektive eines Schlottergelenkes. Die heutige Technik zerstreut aber auch da manche Bedenken und es sind, die Möglichkeit der Erholung inaktiv gewordener Muskeln vorausgesetzt, gerade am Ellbogengelenk die Versuche, die Gelenkversteifung blutig zu beseitigen, in besonderem Maße gerechtfertigt. J. Wolff hat seine „Arthrolysis" denn auch am Ellbogengelenk zuerst ausgeführt (1895). Es darf heute schon als Regel angesehen werden, dem eigentlichen Akt der Gelenklösung die Interposition von Weichteillappen zwischen die Gelenkenden hinzuzufügen, selbst wenn noch regenerationsfähige Knorpelinseln vorhanden sind. Damit soll freilich nicht gesagt sein, daß die künstliche Interposition ein absolut verläßliches Mittel zur Verhütung neuer Versteifung ist und daß man bei günstigem Ergebnis dieses etwa der Zwischenlagerung allein zuzuschreiben berechtigt wäre. Die Nachbehandlungsfrage spielt eine Hauptrolle bei dem Erfolg.

Was nun die Operationstechnik bei der Arthrolysis des Ellbogengelenkes betrifft, so ist ein wesentlicher Akt dabei die Schaffung eines genügenden Zuganges zum Zwecke des Überblickes über die Veränderungen im Gelenk und seiner an-

grenzenden Teile. Dieser Zugang wird nach der Ansicht sehr vieler Autoren am besten von zwei Seiten her bewerkstelligt, wie das bereits vor vielen Jahren von Ollier und Hüter zwecks Resektion des ankylotischen Ellbogengelenkes betont worden ist. Der Bilateralschnitt von Jeffray und Hüter scheint denn auch relativ oft mit bestem Erfolg angewandt worden zu sein. Aber auch mit dem Kocherschen Hakenschnitt läßt sich, wenn er 10—12 cm lang angelegt war, und die Weichteilkappen nach Abmeißelung des Epicondylus lateralis und einer Spange des Olekranon bis zur medialen Seite hin gelöst werden, meist ausreichender Zugang schaffen, um alles Nötige am Gelenk vorzunehmen. Fig. 531,

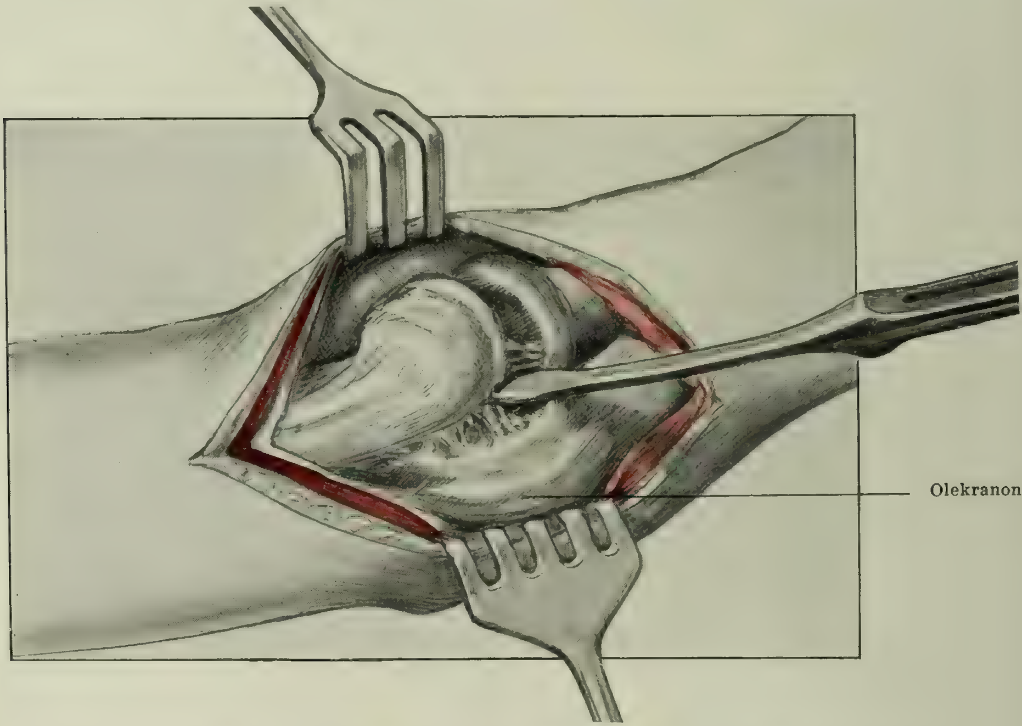


Fig. 531. Arthrolysis bei Ankylose des Ellbogengelenkes. Arthrotomie nach Kocher. Lösung zahlreicher, teils fibröser, teils knöcherner Verwachsungsstränge mit scharfem Elevatorium (nach einer Operation am Lebenden).

welche während einer solchen Operation am Lebenden gezeichnet wurde, veranschaulicht dies. Die strang- und bandförmigen Verwachsungen waren hier teils fibrös, teils knöchern, waren aber nicht flächenhaft, sondern ungleich über die einzelnen Abschnitte verteilt. Die Trennung solcher Verwachsungen muß sorgfältig mit möglichster Schonung etwaiger Knorpelreste geschehen, teils stumpf (Zerreißung), teils scharf mit zugeschärftem Elevatorium oder Meißel unter immer wieder einsetzenden Bewegungsversuchen, wobei eine gewisse Gewalt nicht ganz zu entbehren ist. Fig. 532 zeigt den Akt der Zwischenlagerung eines distal gestielten

Faszienmuskellappens aus dem Trizeps nach geschehener Gelenklösung. Der Lappen muß mit Naht an die Kapsel der Gegenseite oder am Knochen selber fixiert werden, damit er nicht bei den früh vorzunehmenden passiven und aktiven Bewegungen aus seiner Lage gerät. Es folgt nach dem Eingriff tunlichst exakter Nahtverschluß der Wunde (Etagennaht). Aseptischer Verlauf ist ein wesentliches

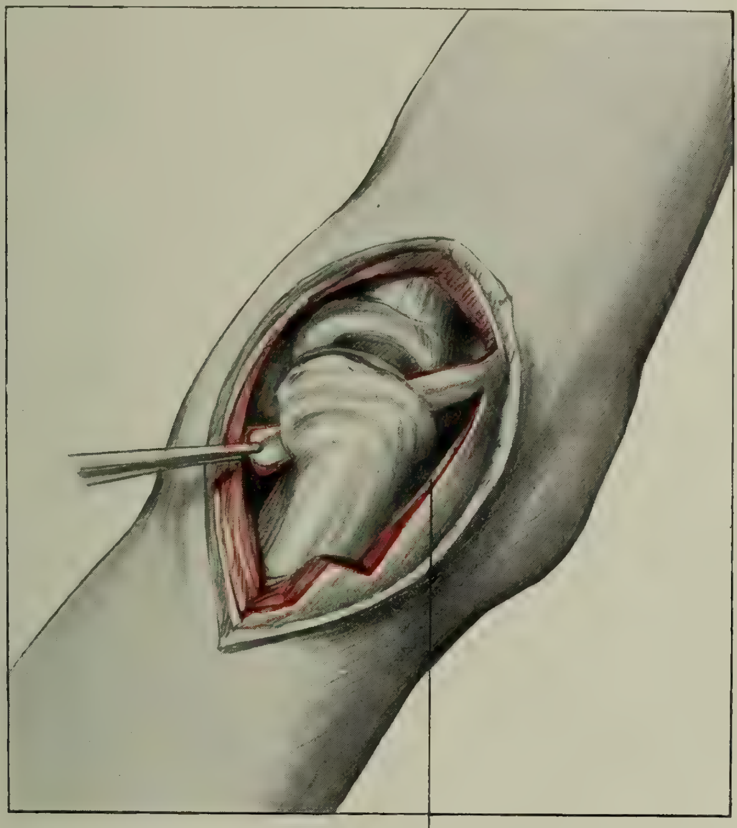


Fig. 532. Arthrolysis. Zur Verhinderung neuer Gelenkflächenverwachsung wird ein Muskelfaszienlappen aus dem Trizeps interponiert. Hier mit distaler Stielung (besser wird proximale Stielung gewählt).

Postulat, obwohl auch bei leichteren Störungen durch Infektion ein leidlich gutes Schlußresultat nicht gleich auszuschließen ist.

Payr empfiehlt einen Längsschnitt lateral neben dem Olekranon, eventuell einen zweiten im Sulc. bicipitalis medialis, um von vorn ins Gelenk vorzudringen, und widerrät eine zu weit gehende Skelettierung. Als Interpositum kommen außer Trizepslappen solche aus dem Pronator teres und Brachioradialis in Frage. Hofmann hat gerade am Ellbogengelenk sehr günstige Erfahrungen gemacht mit Überziehung der freien Knochenflächen mittels freier, der Tibia entnommener

Periostlappen und Buchmann hat hier als erster gar das extrakapsulär entnommene vollständige I. Metatarso-Phalangealgelenk als Ersatz des Humero-Ulnargelenkes mit funktionellem Erfolge transplantiert (zwei Fälle). Dabei einfache Dekapitation des Capitul. radii.

Am ehesten eignen sich zur Arthrolyse traumatische Ankylosen des Ellbogengelenkes, am wenigsten Fälle mit schwieliger oder narbiger Gelenkumgebung. Jugendliche Erwachsene stellen ein besseres Kontingent als Kinder unter zwölf Jahren und alte Leute. Bei diffus knöcherner Ankylose, die doch prinzipiell anders zu beurteilen ist als bloß fibröse Verwachsung bei Erhaltung der Gelenkflächen mit Knorpelinseln, erscheint die ausgedehnte Implantation von Weichteillappen derart, daß die freien Knochenflächen ganz überzogen werden, heutzutage doch wohl unerläßlich. Der alten einfachen orthopädischen Resektion und der Keilosteotomie gegenüber bedeutet jedenfalls die moderne, zum Teil auf experimenteller Grundlage fußende Technik mit dem erwähnten Hilfsmittel einen wesentlichen Fortschritt[1]. Aber auf Mißerfolge muß man nach wie vor gefaßt sein, und es erscheint ratsam, die Kranken auf eine lange Behandlungsdauer von vornherein hinzuweisen. Die modernen Erfolge zahlenmäßig zu schildern, dazu fehlen vorläufig noch die nötigen Unterlagen, namentlich hinsichtlich des Dauerresultates.

Buchmann, P., Überpflanzung von ganzen Gelenken bei knöcherner Ankylose des Ellbogengelenkes. Zentralbl. f. Chir., 1908, Nr. 19.

Hofmann, M. (Innsbruck), Arthrolysis, Periosttransplantation. Archiv f. klin. Chir., 1906, Bd. LXXX. Beitr. zur klin. Chir., 1908, Bd. LIX.

Hüter, C., Resektion bei Kontraktur und Ankylosen des Ellbogengelenkes. Klinik der Gelenkkrankheiten, II. Aufl., 1877, Bd. II, S. 551 ff.

Ollier, De la résect. du coude dans les cas d'ankylose. Rev. mens. de méd. et chir., 1878, Nr. 6 und 12.

Payr, E., Technik der Mobilisierung des ankylotischen Ellbogengelenkes. Verh. der Deutschen Ges. f. Orthopädie, 1910, S. 354 f. (Auch Literatur.)

Wolff, J., Arthrolysis. Berliner klin. Wochenschr., 1895, Nr. 43 und 44.

Verfahren bei irreponibeln und veralteten Luxationen des Ellbogengelenkes.

Die Kasuistik der blutigen Repositionen in hartnäckigen Fällen frischer und bei veralteten Luxationen des Ellbogengelenkes hat sich seit Vervollkommnung der Aseptik allmählich gemehrt, und die Indikation zum blutigen Vorgehen hat durch das Röntgenverfahren beträchtlich an Boden gewonnen. Wie beim Schultergelenk, so dreht es sich auch hier in erster Linie darum, klaren Einblick in die pathologisch-anatomischen Verhältnisse des Einzelfalles zu erhalten. Dies ist bei frischen Fällen im ganzen leichter als bei veralteten, bei welchen die sekundären Veränderungen das eigentliche Verletzungsbild vielfach komplizieren und nicht selten verschleiern,

[1] Anm. während der Korrektur. Nach gemehrten Erfahrungen der jüngsten Zeit scheinen sich frei entnommene Faszienlappen am besten zu bewähren.

worauf bereits Hüter, gestützt auf wertvolle Präparate, in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts hingewiesen hat. Dazu gehören in erster Linie die nicht seltenen gleichzeitigen Gelenkfrakturen mit sekundärer Kallusbildung, ferner Periost- und Muskelverknöcherung infolge der öfter recht ausgedehnten Verletzung und Verlagerung des Periosts. Wir können hier nur auf verschiedene Typen dieser Veränderungen eingehen, insofern diese nicht nur für die Frage maßgebend sein können, ob unblutige Reposition Aussicht auf Erfolg hat oder alsbald blutig vorgegangen werden soll, sondern auch auf die Art des Eingriffes öfter bestimmend wirken müssen. Kleine Inzisionen, ungenügender Einblick ins Gelenk haben, wie dies wohl mancher Operateur bestätigen wird, auch unzureichende Eingriffe zur Folge gehabt. Mit wachsender Erfahrung entschließt man sich leichter gleich zur breiten Arthrotomie mit Aufklappen des Gelenkes zur Klärung der Repositionshindernisse schon in frischen Fällen. Mehr noch ist das geboten zur Klarlegung der Hindernisse bei veralteten Luxationen. Auch zu diesem Zwecke hat man sich verschiedener Schnittmethoden bedient. Da es sich ja in der Regel um die hintere oder die hintere und laterale Luxation handelt, bei weitem seltener um die mediale, so erscheint im ganzen auch hier der große Lateralschnitt — 12—15 cm lang — als der geeignete Weg, zumal er ja auch der Langenbeckschen Forderung gerecht wird, tunlichst direkt auf den luxierten Gelenkteil (Vorderarm) vorzugehen. Nach Dollingers ungewöhnlich reicher Erfahrung auf diesem Gebiete (45 blutig operierte Fälle!) reicht der erwähnte Schnitt wohl für die meisten Fälle aus, besonders wenn man durch temporäre Abtrennung des Epicondylus lateralis und nach Abwärtsschlagen desselben in Zusammenhang mit dem Lig. coll. radiale ein breites Klaffen des Gelenkes ermöglicht. Wir verweisen auf die Fig. 523 und Fig. 531 Seite 592 resp. Seite 604, um die Zweckmäßigkeit des Vorgehens zu illustrieren. Kommt man mit dem einen Schnitt nicht aus, so kompliziert es die Operation nicht nennenswert, wenn man noch den medialen Längsschnitt, wie er Seite 595 geschildert ist, hinzufügt. Dies erscheint ganz besonders wünschenswert in Fällen von Abriß des Epicondylus medialis mit beträchtlicher Dislokation oder gar Interposition zwischen die Gelenkenden. In veralteten Fällen ist stets ein freier Überblick über die Gelenkflächen erforderlich, um diese von Bindegewebe, Verwachsungen, aufgeheilten Knochenstückchen oder Kallusmassen zu befreien. Besondere Beachtung ist auch den nicht seltenen Verknöcherungen im Brachialis und Trizeps zu schenken (eventuell zu exstirpieren!). Das zunächst gesteckte Ziel soll stets die Reposition sein, die Resektion soll möglichst ultimum refugium bleiben. Partielle Resektion, ganz besonders die Abtragung des Humerusgelenkendes (von Bruns) ist allerdings in manchen Fällen nicht zu umgehen, soll aber schonend — nach Dollinger distal vom Ansatz der Seitenbänder — geschehen.

Der Weg von hinten her mittels des Langenbeckschen Schnittes erscheint weniger ratsam, da er zuviel Skelettierung voraussetzt, ehe man den klaren Ein-

blick in das Gelenk erhält. Die hinteren Querschnitte mit Trennung des Streckapparates haben zwar auch öfter zur Reposition geführt (Trendelenburg, Völker, Maydl), besser erscheint aber zweifellos die vollkommene Schonung des Trizeps. Nach Dollinger bilden die Ligg. collateralia, insbesondere das mediale, durch ihre Schrumpfung ein wichtiges Repositionshindernis. Als solches kommt freilich das laterale Seitenband durch die künstliche Abtrennung des Epikondylus gleich in Wegfall. Das mediale hat Dollinger öfter als Hindernis beseitigt, indem er bei stärkster Ulnarflexion das Gelenkende des Vorderarmes voran, letzteren distalwärts drängte, bis der Rand der Fovea trochlearis sich gegen das Gelenkende des Humerus anstemmen ließ. So wurde durch Einhebeln öfter die Reposition bewirkt. Im übrigen verfährt man auch nach Freilegung des Gelenkes nach den bekannten Regeln der Reposition.

Was die Frage der Nachbehandlung betrifft, so gestaltet sich diese nach allgemeinen Grundsätzen, nachdem tunlichst die primäre Naht aller getrennten Teile stattgefunden hat. Die besten Aussichten geben diejenigen Fälle, in welchen die Patienten selber frühzeitig, d. h. nach etwa 5—6 Tagen, bereits bestrebt sind, vorsichtig aktive Bewegungen zu üben, die dann alsbald gesteigert werden können.

Was die Erfolge der blutigen Reposition anlangt, so möchten wir einer zusammengelesenen Statistik aus verschiedenen Kliniken und Krankenhäusern weniger Wert beimessen. Dollinger, der seit Jahren um die Verbesserung der Technik und der Resultate, speziell der blutigen Reposition, bemüht war, gibt für veraltete Fälle, die ja das größere Kontingent stellen und sich technisch meist schwieriger gestalten als frische, folgende Zahlen: von 44 hinteren Verrenkungen mußten 20 reseziert werden, aber nur zweimal total wegen vollständiger knöcherner Ankylose. In den übrigen Fällen wurde reponiert. Mit wenigen Ausnahmen wurde primäre Heilung erzielt. Von 15 Kranken liegen Dauerresultate vor: 3 Gelenke steif, 12 beweglich. Beschränkungen der Beweglichkeit, wenn auch oft nur geringe, bilden aber doch die Regel. Maydl erreichte (1901) in 20 nachuntersuchten Fällen blutiger Reposition zehnmal „fast normale Beweglichkeit“, zehnmal „geringe Beweglichkeit oder Ankylose“.

Bunge, R., Zur operativen Behandlung der veralteten irreponibeln Luxation im Ellbogengelenk. Arch. f. klin. Chir., 1900, Bd. LX, Heft III.

Dollinger, Ergebn. d. Chir. u. Orthop., 1901, Bd. III, S. 124f. (Enth. auch eingehendes Literaturverzeichnis.)

Honzák, F., Wahl der operativen Methode bei veralteter Luxation des Ellbogengelenkes. Ref. Zentralbl. f. Chir., 1901, Nr. 1, S. 32.

Blutige Verfahren bei Frakturen im Ellbogengelenk.

Der Vorschlag der blutigen Naht nach Freilegung und Resektion der Fragmente ist ein alter, er stammt aus der vorantiseptischen Zeit (Sheldon). Am längsten und heute ziemlich allgemein ist die Berechtigung dazu anerkannt bei

der Fraktur des Olekranon mit Diastase der Fragmente und dementsprechender Insuffizienz des Streckapparates. Die Verhältnisse liegen da fast stets einfach, die Gefahren sind unter den selbstverständlichen aseptischen Kautelen sehr gering, die funktionellen Erfolge aber in der Regel durchaus befriedigende, oft ideale. Der Eingriff gestaltet sich folgendermaßen: Blutleere wird in der Regel nicht angewandt. Als Schnittmethode ist der von Langenbecksche Längsschnitt über das Olekranon und die Trizepssehne recht häufig gewählt worden. Ein Lappenschnitt mit distaler Basis wird von manchen bevorzugt. Der Querschnitt in der Höhe der Fraktur ist weniger empfehlenswert, weil dann Knochen- und Hautwunde sich mehr oder weniger decken. Man legt die Fragmente frei durch vorsichtiges

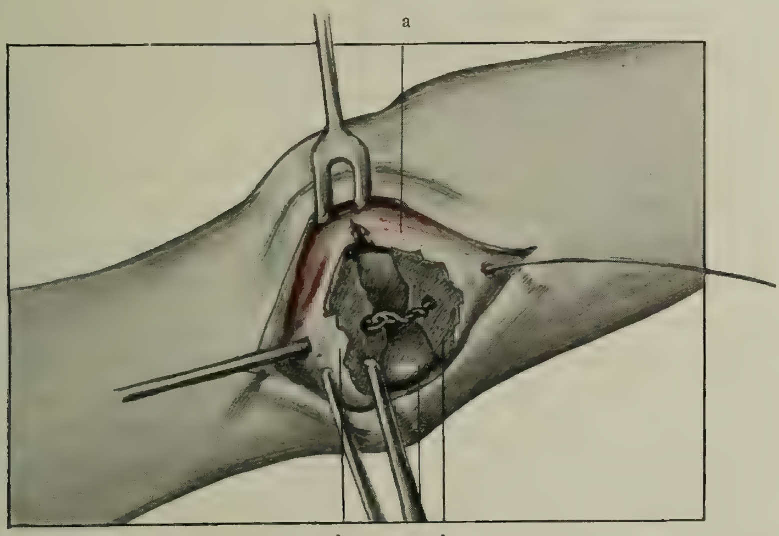


Fig. 533. Freilegung und Naht (Draht) der Fragmente bei Fractura olecrani. Hinterer Längsschnitt. Der Draht wird rückwärts mittels perforierten Bohrers durchgezogen.

a) Trizeps. b) Prox. Fragment. c) Humerus. d) Distales Fragment.

Abpräparieren der Haut, wischt in frischen Fällen die Gerinnsel aus dem Gelenk, durchbohrt — am besten mit einem an der Spitze perforierten Bohrer — die beiden Fragmente schräg ohne die Knorpelflächen zu perforieren und ohne die Rückfläche derselben zu skelettieren. Die Sutur darf also nicht durch das Gelenk dringen, sondern muß sich außerhalb desselben halten (vgl. Fig. 533), um die Knorpelfläche nicht zu schädigen. Schwierigkeiten kann es besonders in älteren Fällen machen, wenn das obere Fragment weit proximalwärts verschoben ist. Es muß dann mit scharfem Knochenhaken unter kräftigem stetigen Abwärtsziehen bei extremer Streckung des Gelenkes an die Ulna herangezogen werden. Die Fragmente, welche öfter von Weichteilen und Fibringerinnseln umzogen sind, werden von diesen natürlich befreit. Man kann, wie in Fig. 533, eine mittlere

Naht legen, aber auch zwei seitliche. Sind (wie in Fig. 533 dicht unter dem Haken) auch Weichteile eingerissen, so werden diese noch besonders vernäht. Folgt primärer Verschluß der Hautwunde, meist ohne Drainage. Bei der relativ häufigen komplizierten Olekranonfraktur, wobei nicht selten die Haut stärker gequetscht ist, kann es geraten sein, die Naht, welche sonst tunlichst bald ausgeführt wird, erst nach mehreren Tagen vorzunehmen, wenn der aseptische Verlauf sichersteht. Man kann zur größeren Sicherheit der Naht auch — analog dem Vorgehen Heusners bei Patellafrakturen — eine Naht um die Peripherie des Olekranon durch die Trizepssehne und distal quer durch die angebohrte Ulna legen, wie das Murphy auch ohne vorgängige Freilegung der Fragmente, nur von vier kleinen Inzisionen aus, zu tun geraten hat (1906). Ferraresi (1902) hat zur Sicherung der Naht noch einen distal gestielten Trizepssehnenlappen nach unten über beide Fragmente umgeklappt und an der Ulna befestigt.

Es ist ratsam, den Arm nicht, wie früher vielfach üblich, 3—4 Wochen lang in Streckstellung zu immobilisieren, sondern ihn gleich in stumpf- oder rechtwinkliger Stellung zu lagern (König). Noch besser und rascher kommt die Heilung mit guter Funktion zustande, wenn man schon in den ersten Tagen vorsichtig aktive Bewegungen ausführen läßt, dies verhütet am ehesten stärkere Atrophie der Fragmente und beugt so der Gefahr der Refraktur vor, setzt aber selbstredend einige Willenskraft des Patienten voraus.

Ziemlich übereinstimmend werden in den letzten zwei Dezennien die Erfolge der blutigen Vereinigung der Olekranonfragmente als gute bezeichnet. Wenn freilich auch ohne dieses operative Vorgehen, selbst bei ziemlich starker Diastase und bindegewebiger Heilung, ein leidliches funktionelles Resultat wie früher so auch heute eintreten kann, so ist doch das geschilderte Verfahren entschieden das sicherste zur Erreichung des Zweckes. Da man bei komplizierten Olekranonfrakturen auf Eiterung und Ausgang in Ankylose gefaßt sein muß, so bedenke man rechtzeitig die Wahl der richtigen Stellung, d. h. Fixation des Vorderarmes zum Oberarm in einem Winkel von 80—85°. Gelegentliche Ausnahmen bedingt die Beschäftigungsart. Auch an Versuchen, nach Ausgang in Ankylose durch eine zweite Operation das Gelenk zu mobilisieren (Interposition von Weichteillappen), fehlt es nicht, sie waren zum Teil von günstigem Resultat gefolgt (Scudder).

Operationen bei anderweiten Gelenkfrakturen.

Die Eingriffe derart sind im Prinzip dieselben wie bei Luxationen. Nur wenige Typen seien besonders erwähnt, jedoch mit dem Hinweis, daß die Ansichten der Chirurgen über die Indikationen zum operativen Eingreifen bei frischen subkutanen Gelenkbrüchen zurzeit noch ziemlich auseinandergehen. Es muß vorab noch der Erfahrung des einzelnen überlassen bleiben, wann und bei welchen Frakturformen — nach vergeblichem anderweitigen Bemühen zur Reposition — er sich zum

blutigen Eingreifen für berechtigt hält. Die Gefahr der hier in Frage kommenden Eingriffe ist ja bei Wahrung strenger Aseptik gering, aber Störungen im Wundverlauf sind eben doch noch nicht vollkommen auszuschalten. Das Röntgenbild gibt leicht den Verführer zur Operation ab, doch bedenke man, daß besonders im kindlichen Alter selbst bei stärkeren Dislokationen im Gelenk sich gar manches spontan ausgleicht, was viele Wochen lang erhebliche Funktionsstörungen bewirkt hatte. Es gibt aber doch einige Formen der Ellbogengelenkfraktur, bei denen die Indikation zum blutigen Eingreifen durchaus gegeben ist. Dazu gehören der Abriß eines Epikondylus mit beträchtlicher Dislokation und Neigung zu Cubitus varus oder valgus und vor allem stärker dislozierte Suprakondylär- und Kondylenfrakturen, besonders bei gleichzeitigen Nervenschädigungen. Der Eingriff kann bezwecken: 1. nur die direkte Zurechtschiebung der Fragmente (blutige Reposition im engeren Sinne), 2. auch die unmittelbare Retention durch Knochennaht, Nagelung oder Verschraubung.

Berechtigt ist man ohne Zweifel heutzutage zu solchen Maßnahmen dann, wenn dauernde Störungen nach Heilung solcher disloziert gebliebenen Frakturen vorhanden sind. Da der Ausgleich der störenden Verhältnisse sich hier meist erheblich schwieriger gestaltet (Kallus) als bald nach der Verletzung, so läßt sich auch der Standpunkt derer rechtfertigen, welche den Umweg der Dislokationsheilung nicht erst abwarten wollen.

Zur blutigen Reposition und eventuellen Fixation der abgerissenen Epikondylen genügt in der Regel ein ca. 6—8 cm langer Schnitt auf der betreffenden Seite, wie oben geschildert, und das Verfahren bietet selten Schwierigkeiten (vgl. auch Fig. 534). Anders bei der Fractura supracondylica und condylica, besonders wenn ein Kondylus oder ein Teil desselben ganz getrennt und etwa gar im Gelenk sich gedreht hat (Condyl. lateralis, ein typisches Vorkommnis). In solchen Fällen bedarf es doch eines freieren Zuganges mittels großen Seitenschnittes, der nicht nur die Verhältnisse klarlegen, sondern auch die nötigen Manipulationen, wie Nagelung, Naht usw. ermöglichen soll. Auch der Bilateralschnitt kann hier sehr gute Dienste leisten. Er wird öfter notwendig im Verlauf der Operation. In Fig. 534a geben wir das breit freigelegte Gelenk und die Frakturstelle, und in Fig. 534b die reponierten und genähten Fragmente nach Beseitigung der Kallusmassen von einem der nicht seltenen Fälle disloziert geheilten Suprakondylärbruchs. Der abgemeißelte und distalwärts umgeschlagene Epicondylus lateralis erleichterte in diesem Falle die Operation wesentlich. Das Schlußresultat war ein durchaus gutes. Analog gestaltet sich auch der Gang des Eingriffes und das örtliche Bild bei Frakturen des medialen Gelenkabschnittes, wenn man mittels des medialen Längsschnittes (vgl. Fig. 525) freilegt; aber der Zugang sowohl wie das Klaffen des Gelenkes sind dabei weniger ergiebig möglich, als lateral.

Klapp hat neuerdings für Fälle der vorher geschilderten Art, falls sie mit völliger Versteifung geheilt sind, sein Verfahren der „Umpflanzung eines Gelenk-

endes“ empfohlen. Es beruht, wie schon beim Schultergelenk beschrieben, in der Abtragung eines intermediären Segments in der Nähe des Gelenkendes und Verpflanzung des letzteren auf die Abtragungsstelle. Damit soll das Gelenkende erhalten, aber die Distanz zwischen Humerus und Ulna entsprechend dem entfernten Segment vergrößert werden. Die schematische Skizze Fig. 535 illustriert das Verfahren wohl hinreichend.

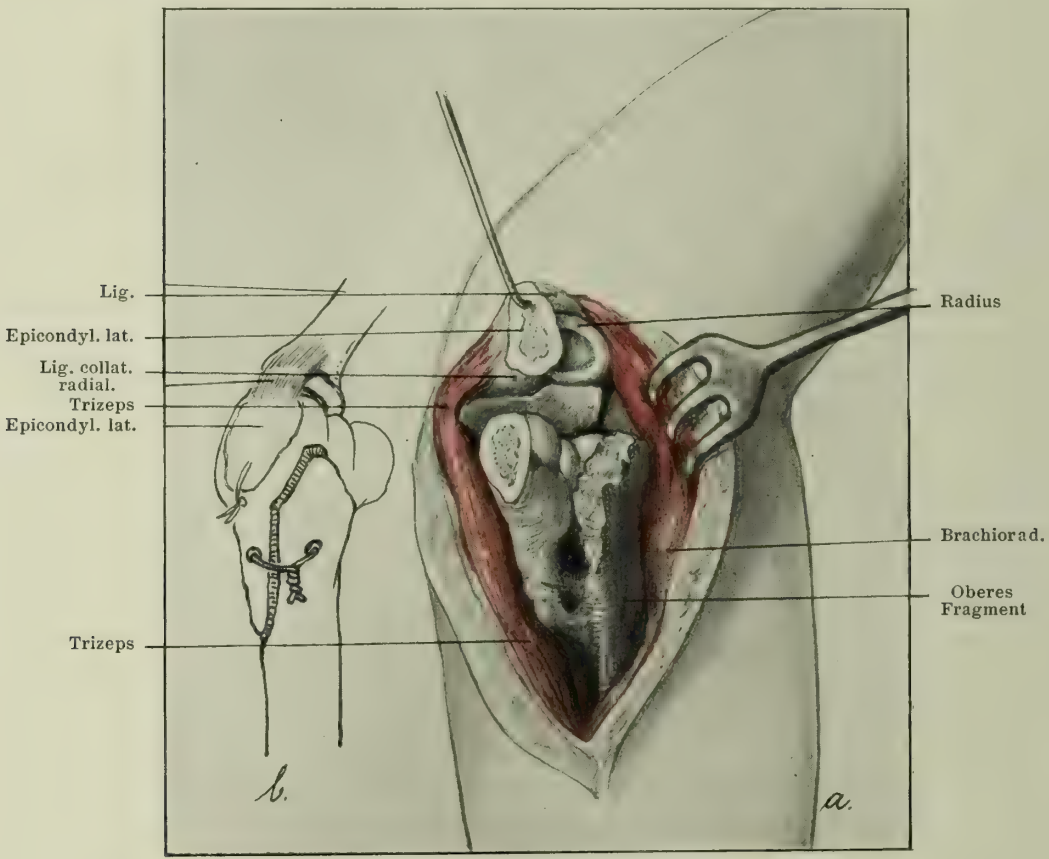


Fig. 534. a) Arthrotomie des Ellbogengelenkes. Lateralschnitt (Kocher) mit temporärer Osteotomie des Epicondyl. lateral. humeri. Verfahren bei dislozierten, resp. difform geheilten Gelenkbrüchen, sowie bei irreponibelen und veralteten Luxationen. Vorderarm ulnar flektiert. Nach Operation am Lebenden (Fract. supracondyl. mit Dislokation geheilt). b) Naht des Fragmentes und des Epicondylus nach Abmeißelung des Kallus und Beseitigung der Dislokation. Derselbe Fall.

Auch nach solchen Operationen folgt in der Regel primäre Naht aller getrennten Teile. Die Nachbehandlung nach allgemeinen Grundsätzen, aber dem individuellen Fall angepaßt.

Wir können nicht alle Möglichkeiten hier aufzählen, welche Anlaß zur blutigen Beseitigung von Dislokationen geben. Wer solche Operationen unternimmt, von dem muß die Kenntnis der einzelnen Fraktur- und Dislokationsformen vorausgesetzt werden, ebenso wie die richtige Deutung des voraufgegangenen Röntgenbildes in zwei Ebenen.

Im Gegensatz zur typischen Olekranonnaht ist es, wie übrigens bei den irreponibeln Luxationen, so auch bei den Eingriffen wegen dislozierter Gelenkfrakturen, ratsam, vollkommene Blutleere anzuwenden, die das so notwendige Sehen doch wesentlich erleichtert. Wir möchten es mit Perthes und anderen nicht missen.

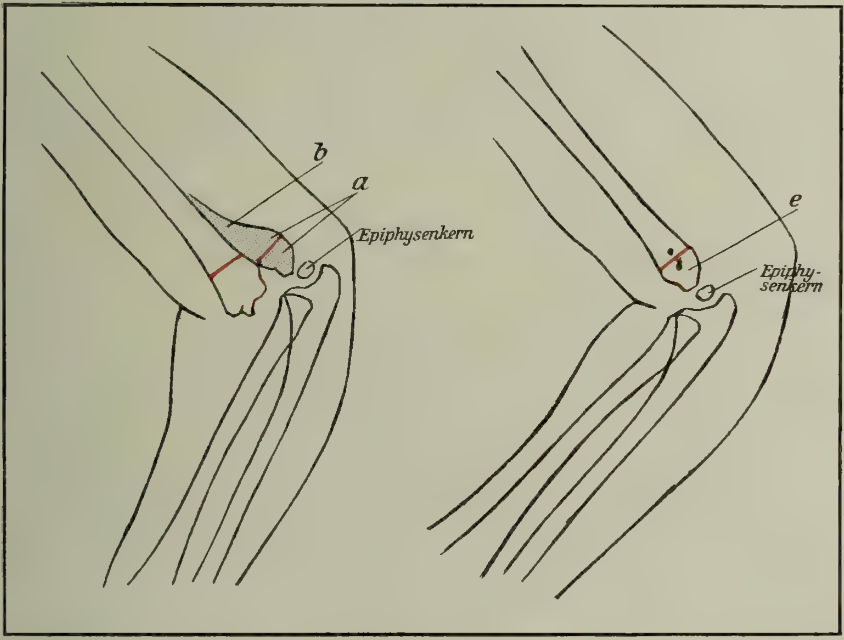


Fig. 535. Umpflanzung des unteren Humerusendes nach disloziert geheilter Fract. supracondylica.
a) Gelenkende des Humerus. b) Kallus. e) Umgepflanztes Gelenkende nach Abtragung des Kallus und einer dicken Scheibe des oberen Fragmentes.

Erfolge. Trotzdem es sich, wie die Statistiken mehrerer Autoren ergeben, in der Mehrzahl der Fälle von Suprakondylärfraktur um Kinder handelt, die der sachgemäßen Nachbehandlung oft viele Schwierigkeiten bieten, sind sowohl in frischen — 8 bis 14 Tage nach der Verletzung ist dabei der richtige Zeitpunkt zur Operation (König jun., Lambotte, Perthes u. a.) — wie in veralteten Fällen mit einfach blutiger Reposition und mit der exakten Naht oder folgender Nagelung der Fragmente eine ganze Reihe anatomisch und funktionell guter Resultate berichtet worden. Die Erfahrungen der verschiedenen Autoren lauten jedoch ungleich, und es fehlt nicht an solchen, welche trotz guten Wundverlaufes und anatomisch guter Resultate mit den funktionellen Erfolgen im allgemeinen unzufrieden sind

(Coenen). Nach eigenen Erfahrungen muß man in einem erheblichen Prozentsatz der operierten Fälle mit gewissen Bewegungsbeschränkungen rechnen, während man andererseits bei nicht operativ behandelten Fällen nicht selten auch bei anatomisch ungünstigem Erfolg (Röntgenbild) doch auffallend gute Wiederherstellung der Funktion schon nach Monaten erlebt. Es ist noch nicht möglich, zahlenmäßig die Ergebnisse der gedachten Operationen auszudrücken. Zwischen den beiden extremen Standpunkten Bardenheuers, der nur ganz ausnahmsweise dislozierte Frakturen des Ellbogengelenkes blutig anzugreifen für nötig erklärt, und dem Lambottes, der bei jeder Dislokation die Operation für zulässig hält, gibt es Mittelwege, die jeder nach seinen eigenen Erfahrungen einschlagen muß.

Coenen, H., Operative Resultate des Suprakondylärbruches. Beitr. z. klin. Chir., 1909, Bd. LX, S. 313 f.

König, Fritz, Archiv f. klin. Chir., 1905, Bd. LXXVI, S. 725 f. (Enth. auch Literaturverzeichnis.)

MacLean (Perthes), Operation verschiedener Frakturformen des Ellbogengelenkes. Beitr. zur klin. Chir., 1911, Bd. LXXV, S. 3.

Operationen am Vorderarm.

Weichteilschnitte am Vorderarm.

Hinsichtlich der Weichteilschnitte gilt hier dasselbe wie am Oberarm. Die Normalschnittmethode ist der Längsschnitt, wie bereits in den Abschnitten über Gefäß- und Nervenfreilegung geschildert wurde. Leicht bogenförmige, ausnahmsweise auch wohl quere Schnitte kommen namentlich in der Nähe der Gelenke einmal in Frage. Das Vordringen auf tiefere Teile, insbesondere auf das Lig. interosseum und die Knochen, geschieht wesentlich auf stumpfem Wege nach Längstrennung der Faszienblätter oder ihrer Vereinigungsstellen. Es gibt sowohl an der Volarseite wie auf dem Dorsum des Vorderarmes sozusagen natürliche Eingangsstellen in die Tiefe, die sich zum Teil schon durch das Gesicht, mehr aber für das Gefühl kenntlich machen. Bei muskelstarken, besonders aber bei fettreichen Armen kann die Orientierung freilich sehr schwierig sein, und man muß sich da öfter nur nach den Knochenvorsprüngen richten. Die beste Furche zum Eingehen an der Volarseite des Vorderarmes ist durch den ulnaren Rand des Brachioradialis vorgezeichnet (vgl. Fig. 425, 426, S. 462), obwohl dieser im oberen und mittleren Abschnitt des Vorderarmes den ulnaren Grenzmuskel, den Pronator teres, zum Teil bedeckt und daher genügend radialwärts verzogen werden muß. Von der Mitte des Vorderarmes abwärts ist die Furche deutlich ulnarwärts begrenzt durch die starke Sehne des Flexor carpi radialis. Wie man dabei die Art. radialis und den Ramus superficialis nervi radialis zu schonen hat, ergibt sich aus den Figg. 426 und 537. Im ulnaren Abschnitt des Vorderarmes, wo es sich in der Regel darum handelt, auf oder zwischen Beugesehnen einzudringen, ist der Grenz-

muskel der vom radialen Rande des Os pisiforme aufwärts bis zum Epicondylus medialis zu verfolgende radiale Rand des Flexor carpi ulnaris. In der Mittellinie ist der N. medianus zu berücksichtigen, wir verweisen auf die Figg. 425 und 441, welche das Eindringen in die Tiefe an dieser Stelle illustrieren. Daß man, wo irgend möglich, die Sehnen- und Muskeltrennung auf stumpfem Wege bewerkstelligt, und zwar vom sehnigen Abschnitt nach dem muskulären hin, sei auch hier besonders erwähnt. Im proximalen Abschnitt ist freilich wegen des festen Zusammenhanges der Ursprünge auch scharfe Trennung erforderlich.

Auf der dorsalen Seite hat man zu berücksichtigen, daß hier der motorische Endast des N. radialis (Ram. profundus), welcher schräg vom Collum radii her nach Durchsetzung des M. supinator (vgl. Fig. 536) in die Streckmuskeln eintritt, mit der A. inteross. dorsal. in der Tiefe zwischen den Mm. ext. carp. ulnaris (ulnarwärts) und ext. digit. commun., resp. ext. digit. quinti proprius (radialwärts) auf den schräg radialwärts ziehenden Mm. abduct. pollic. long. und ext. pollic. brevis herabläuft. Man halte sich daher, falls man nicht den Nerven- und Arterienstamm in dem genannten Spalt aufzusuchen beabsichtigt, ulnarwärts vom Ext. carp. ulnaris, d. h. dicht an der fühlbaren Ulnakante und unterminiere gegebenenfalls vorsichtig letzteren Muskel. Von der Mitte des Vorderarmes ab läßt sich auch der oft schon durch die Haut durchfühlbare Rand des schräg radialwärts herabziehenden M. abduct. pollic. longus (vgl. Fig. 536) als Führer benutzen, um im radialen Abschnitt des Vorderarmrückens in die Tiefe zu dringen. Man geht dabei stumpf aufwärts in dem Spalt zwischen dem Ext. digit. communis (ulnarwärts) und Ext. carp. radial. brevis (radialwärts).

Die Orientierung über all die genannten Muskelspalten, sowohl an der Vola wie am Dorsum, wird sehr wesentlich erleichtert, wenn man nach großen Hautschnitten die Ränder derselben ergiebig verschiebt, wie das namentlich bei den modernen Freilegungen von Muskeln und Sehnen zum Zwecke der Muskelversetzung, der Sehnen- oder Nervenplastik erforderlich ist. Es erscheint dabei oft ratsam, von mindestens zwei langen Schnitten aus die Haut ergiebig zu unterminieren oder durch Hinzufügung eines Querschnittes in der Handgelenkgegend lange Hautlappen zu bilden.

Freilegung der Vorderarmknochen.

Dieser Eingriff ist unter Berücksichtigung moderner Indikationen jetzt häufiger erforderlich als früher (difforme Frakturen, Pseudarthrosen, Osteoplastik, Radikaloperation der Osteomyelitis).

Sehr einfach gestaltet sich die Operation in der Regel an der Ulna, deren ulnare Kante ja vom Olekranon herab bis zum Proc. styloideus von Muskeln unbedeckt liegt, daher leicht zu tasten und freizulegen ist. Letzteres ist einfacher auf subperiostalem, als auf extraperiostalem Wege zu bewerkstelligen. Die Schnittlinie ist zugleich die Grenzlinie der dorsalen und volaren Faszienblätter. Nach

stumpfer Abhebelung des M. anconaeus, resp. des Ext. carp. ulnaris (dorsal), des Flex. carp. ulnaris und Flex. digit. profundus (volar) liegt bereits fast die ganze Zirkumferenz der Ulna frei und alle die eingangs erwähnten Eingriffe lassen sich leicht ausführen.

Freilegung des Radius. Wie das obere Ende des Radius freigelegt wird, ist bereits S. 591 durch Fig. 522 veranschaulicht. Der radiale Längsschnitt vom Epicondylus lateralis bis zum Collum radii ist das Normalverfahren. Schwieriger ist die ausgedehnte Freilegung des Diaphysenteiles im oberen und unteren Drittel, während das mittlere Drittel, welches bei Mittelstellung zwischen Pro- und Supination leicht palpiert werden kann, auch besser zugänglich ist für das Messer, das zwischen den Mm. extens. digit. commun. (dorsal) und ext. carp. radial. brevis (volar) eindringt.

Der am längsten beschrittene Weg zur Freilegung der ganzen Diaphyse ist der von der (hinteren) Radialseite her. Er findet sich bereits genau beschrieben und illustriert in dem trefflichen anatomischen und Operationsatlas von Bourgery und Jacob (1837). Wir geben ein Bild nach Leichenoperation (Fig. 536).

Ausführung: Der Arm wird in stumpfwinkliger Flexion in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination fixiert. Hautschnitt von der radialen Hinterseite des fühlbaren Capitulum radii entlang dem Radius herab bis nahe dem Proc. styloideus. Man verschiebe die Hautränder nach beiden Seiten, um sich durch die Faszie hindurch über die Bäuche, resp. den breit sehnigen Ursprung des kurzen radialen Handstreckers (volar) und des Ext. digit. commun. (dorsal) zu orientieren. An der Grenze der beiden Muskeln, die übrigens nicht immer scharf gezogen erscheint, Längsspaltung der Faszie. Auseinanderziehen der beiden genannten Muskeln, bis im proximalen Teile die schräg verlaufenden Fasern des den Radius bedeckenden M. supinator durch das tiefe Faszienblatt durchscheinen. Dieser Muskel wird von unten nach oben scharf bis auf den Knochen durchtrennt (kann dann wieder vernäht werden). Im oberen Teile mit großer Vorsicht, weil es hier gilt, den schräg durch den Muskel gehenden Ramus profundus des N. radialis zu schonen (vgl. Fig. 536). Etwa in der Mitte des Radius wird die breite Ansatzsehne des Pronator teres sichtbar, welche gegebenenfalls temporär abzutragen ist. Unterhalb der Mitte gilt es, den M. abduct. pollic. long. und Ext. pollic. brevis dorsalwärts zu verziehen und im unteren Drittel endlich den schräg mit der Vena cephalica über die letztgenannten Muskeln dorsalwärts ziehenden Ramus superficialis n. radial. zu schonen, ebenso die im untersten Abschnitt sich dorsalwärts wendende Sehne des Ext. carp. rad. brevis. Man ist hier darauf angewiesen, die genannten Gebilde nach verschiedenen Richtungen hin zu verziehen und emporzuheben. Es gibt Indikationen (Tumoren), bei welchen die Schonung des sensibeln Radialisastes und der Vena cephalica keine Rolle spielt und die Sehnen der Daumenmuskeln auch einmal temporär getrennt werden dürfen. Gerät man im proximalen Teile bei der Freilegung zu weit volarwärts, so kann man, wie das Ollier vorgeschlagen hat,

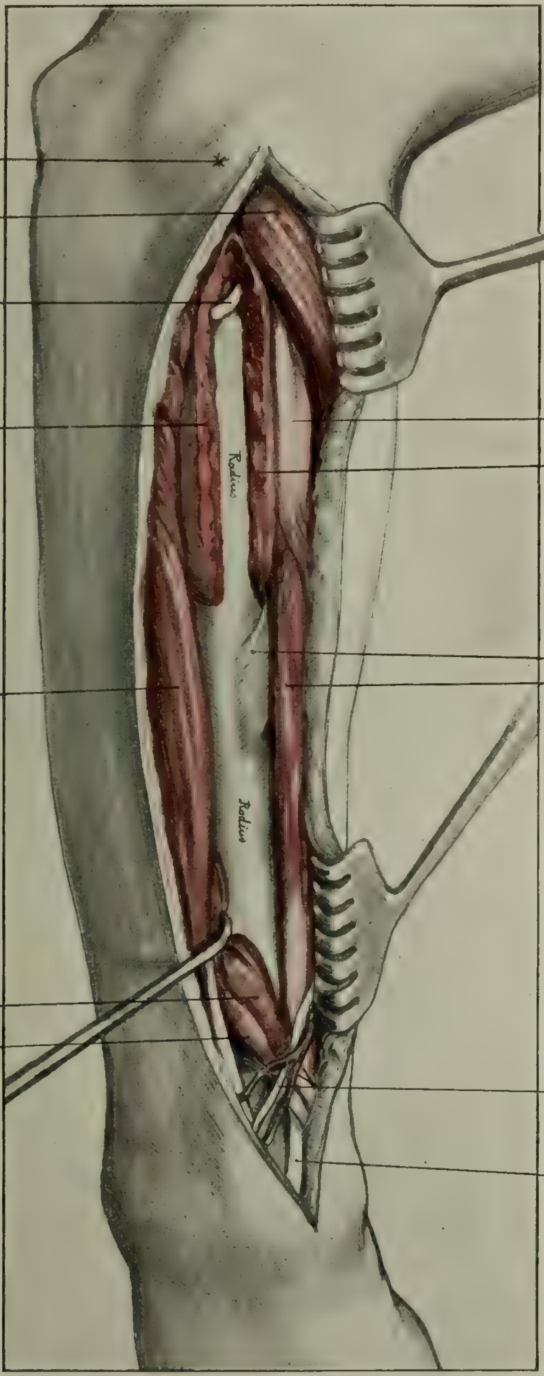


Fig. 536. Freilegung der Radiusdiaphyse von der radialen Seite her mit temporärer Durchtrennung des M. supinator nach Bourgery. Eingehen zwischen den Mm. brachioradial., extens. carp. radiales (volarwärts) und den langen Fingerstreckern (dorsalwärts). Im proximalen Abschnitt der N. radial. prof., im distalen der Ram. superfic. freigelegt zwecks Schonung.

auch zwischen den Mm. ext. carp. radiales auf den Radius eindringen, ohne Gefahr einer Nebenverletzung, da der lange Handstrecker seine Nerven bereits am Oberarm bezieht, die Innervation des kurzen Handstreckers von hinten dorsalwärts (Ramus profundus n. rad.) erfolgt. Wiederholt haben wir auch wie andere

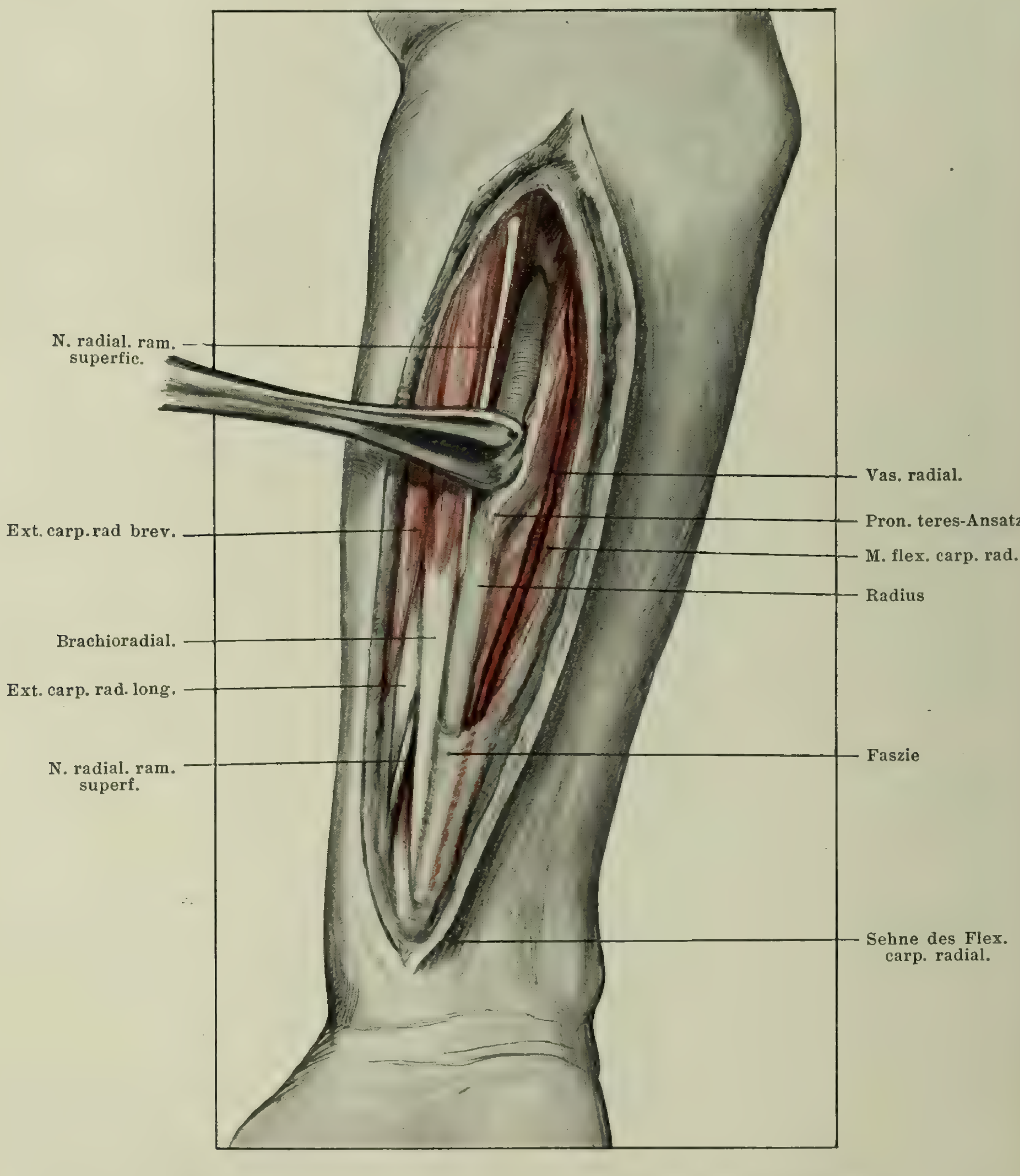


Fig. 537. Volarer Radialschnitt (Kocher) zur (stumpfen) Freilegung der Radiusdiaphyse und der Muskelinterstitien. A. und V. radialis ulnarwärts verzogen.

den Weg zwischen Brachioradialis und Ext. carp. rad. longus gewählt (nach Trewes von H. Morris angegeben), um das obere Drittel des Knochens freizulegen. Will man in dieser Linie weiter abwärts auf den Radius eindringen, so kann (Morris) der Ext. carp. rad. brevis der Länge nach gespalten und die beiden Hälften radial und ulnar verzogen werden.

Einem anderen Weg und wohl dem sichersten in betreff der Möglichkeit von Nebenverletzungen redet Kocher besonders das Wort (Fig. 537). Der Schnitt verläuft an der volaren Seite längs dem Ulnarrande des M. brachioradialis, deckt sich also mit demjenigen zur ausgedehnten Freilegung der A. radialis. Diese soll ulnarwärts, der radial neben ihr verlaufende Ram. superfic. n. radialis soll radialwärts verzogen und so geschont werden. Im distalen Drittel ist gegebenenfalls der Ansatz des Pronator quadratus (quer gegen die Fasern) temporär zu durchtrennen.

Handelt es sich um Totalexstirpation des Radius (selten), so ist ein alter Rat der, daß man nach Durchsägung der Diaphyse in der Mitte die beiden Hälften des Knochens getrennt exartikuliert (Bourgery, Farabeuf, Ollier u. a.). Zur Freilegung auf kürzere Strecken genügt selbstredend ein entsprechender Teil der angegebenen Schnitte. In der Gegend der Mitte ist gegebenenfalls die Sehne des Pronator teres vom Knochen scharf zu trennen, im oberen Teile der Supinator, im distalen der Pronator quadratus. Man bedenke, daß z. B. bei Osteoplastik den genannten Muskeln an dem Ersatzstück eine neue Insertion gegeben und so die Atrophie verhütet werden kann. In Ausnahmefällen (größere Tumoren) käme auch einmal die Kombination des dorso-radialen mit dem volaren Radialschnitt in Frage. Daß nach subperiostaler, selbst totaler Auslösung des Knochens, wie sie z. B. bei schweren Formen von Schafttuberkulose oder akuter Osteomyelitis erforderlich werden kann, ausgiebige Regeneration erwartet werden darf, braucht kaum besonders betont zu werden.

Kocher, Th., Operationslehre, 5. Aufl., 1907, S. 436.

Ollier, Traité des Resections et des Opérat. conservat., qu'on peut pratiquer sur le système osseux. Bd. II. (Membres sup.) Paris 1889, Masson.

Trewes, Handbuch der chirurgischen Operationslehre, 1898, Bd. I, S. 659. (Deutsch von Teuscher.)

Amputationen am Vorderarm.

Die Amputationen im Gebiete des Vorderarmes werden gewöhnlich in Blutleere (elastische Binde, nicht Schlauch!) vorgenommen und zwar am besten am supiniert gehaltenen Vorderarm, der seitlich den Tisch überragt. „Nicht mehr opfern als unbedingt nötig!" muß hier in besonderem Maße Grundsatz sein. Je länger der Vorderarmstumpf, um so besser die Bewegungsfähigkeit desselben und um so mehr Aussicht, durch Befestigung von Sehnen am Stumpfende (Antagonistennaht) möglichst viele Muskeln vor gänzlicher Atrophie zu bewahren und so die Gesamtleistung des Stumpfes günstiger zu gestalten. Das ist unter Berücksichtigung der

Möglichkeit, die Prothesen mit allerlei Werkzeug zu beschicken, von großer Bedeutung. Übrigens wird die Prothese in ihrer Lage wesentlich durch eine Oberarmhülse gehalten, mit welcher das Vorderarmstück in Scharnierform artikuliert. Die Absetzungen in der oberen Hälfte des Vorderarmes, wo ja die Knochen wesentlich von Muskulatur umgeben sind, gestalten sich in der Regel sehr einfach und können mittels aller in Kapitel XXI (siehe S. 399) besprochenen und veranschaulichten Methoden ausgeführt werden. Die ergiebige Verschieblichkeit der Haut gestattet vor allem auch die Anwendung des so einfachen alten zweizeitigen Zirkelschnittes, der hier noch heute von vielen als Normalmethode geübt wird. Bei mageren Armen läßt er sich sehr wohl mittels bloßer Hautmanschettenbildung ausführen (vgl. Fig. 538). Fig. 500 illustriert weitere Methoden.

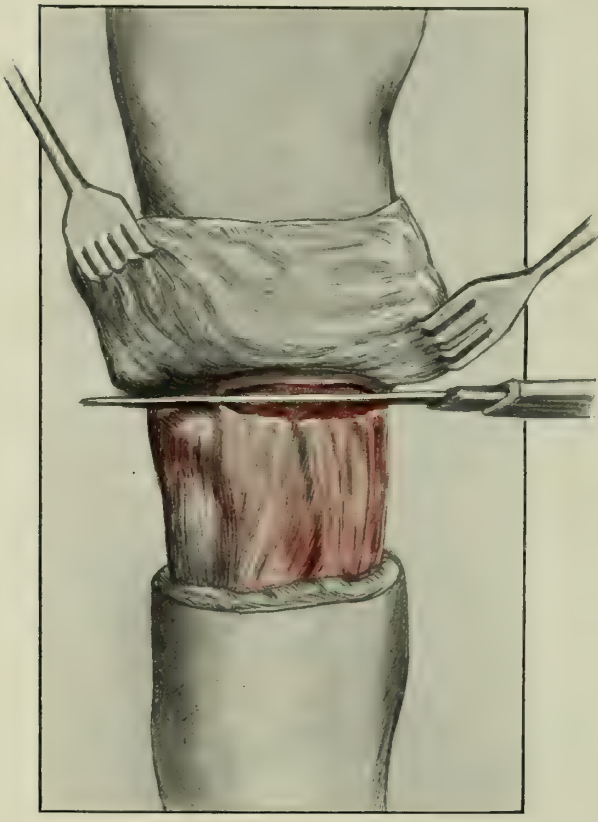


Fig. 538. Amputation des Vorderarmes mittels Zirkelschnitt und Hautmanschettenbildung. Querdurchschneidung der Muskulatur in Ausführung begriffen.

Nächstdem ist die Bildung eines dorsalen und volaren Haut- oder Hautmuskellappens eine Methode der Wahl, aber auch die Bildung eines großen, besonders volaren Lappens, ebenso die Schrägschnittmethode sind hier empfehlenswert. Die Durchtrennung der Knochen wird in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination oder bei supiniertem Arm vorgenommen, und zwar werden beide Knochen gleichzeitig durchtrennt. Die Anwendung eines zweischneidigen Messers (Zwischenknochenmesser, Kateline) ist nicht nötig, jedes spitze Knochenskalpell genügt, um an den einander zugekehrten Seiten der Knochen die Weichteile glatt zu trennen. Das Periost wird am besten in derselben Ebene mit dem Knochen und dem Lig. interosseum getrennt. Man vermeide Zerrungen des letzteren an seinen Knochenansätzen, da sonst leicht Brückenosteophyt entsteht. Wesentlich ist auch die genügend hohe Nerventrennung zur tunlichsten Vermeidung von störenden Neuromen und Verwachsungen mit der Narbe. Beides kann die Gebrauchsfähigkeit des Stumpfes sonst sehr beeinträchtigen. Zu unterbinden sind im wesentlichen die Art. radialis und ulnaris und von der unteren Grenze des oberen Viertels des

Vorderarmes ab die Art. interossea volaris und dorsalis. Fig. 539 gibt die Verhältnisse auf dem Querschnitt wieder und zeigt, wieviel massiger die Muskulatur der Volarseite ist. Dementsprechend sind hier auch mehr Unterbindungen von Gefäßästen in und zwischen den Muskeln erforderlich, als dorsal.

Unterhalb der Mitte und besonders im unteren Drittel des Vorderarmes ist die Technik der Absetzung etwas erschwert durch die Ungleichheit der Weichteile (Sehnen- und Muskelteile neben- und übereinander). Die Sehnen speziell weichen leicht beim Durchschneiden aus, und scharfe Messer sind da erforderlich, um gute Querschnitte zu erhalten. Es muß aber gerade für den unteren Teil des Vorderarmes heutzutage besonderer Wert darauf gelegt werden, wenigstens einige Sehnen

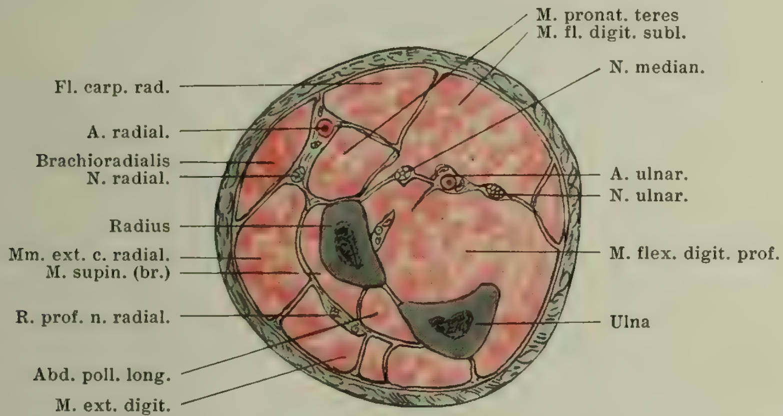


Fig. 539. Querschnitt des (rechten) Unterarmes am Ende des oberen Drittels. $^2/_3$ natürlicher Größe. Nach einer Figur aus Bardeleben-Häckel. Bei mäßiger Supinationsstellung.

der Beuger- und Streckergruppe so weit lang zu lassen durch vorheriges Präparieren, daß eine Antagonistennaht vor dem Stumpfende möglich ist, was einer völligen Atrophie ebensowohl vorbeugen kann, als die Verschieblichkeit der Haut über dem Stumpf begünstigt wird (Wilmssche Methode der Stumpfversorgung).

Hingewiesen sei auch hier auf die Idee von Vanghetti und deren praktische Ausführung durch Ceci, überhäutete bewegliche Sehnenschlingen oder -knoten gerade am Vorderarmstumpf zu bilden, um den erhaltenen Muskeln einen beweglichen Ansatz zu geben (siehe kineplastische Amputationsstümpfe, S. 424).

Exartikulation im Handgelenk.

Diese Absetzungsart, welche (nach Blasius) Fabricius Hildanus zum ersten Male ausgeführt hat, wird heutzutage noch seltener angewandt als früher, obwohl sie leichter und rascher ausführbar ist als die Vorderarmamputation. Die Bedeckung besteht bei den verschiedenen hier gebräuchlichen Methoden vielfach

nur aus Haut. Man kann aber auch die Haut mit Faszie gefüttert lassen, und es erscheint ferner heutzutage ratsam, auch hier Sehnen zu konservieren zur Antagonistennaht aus den gleichen Gründen, wie sie vorhin auseinandergesetzt wurden. Am häufigsten angewandt wurde früher der Zirkelschnitt (Brasdor, Sabatier), nächstdem die Bildung eines volaren oder eines dorsalen Lappens in Kombination

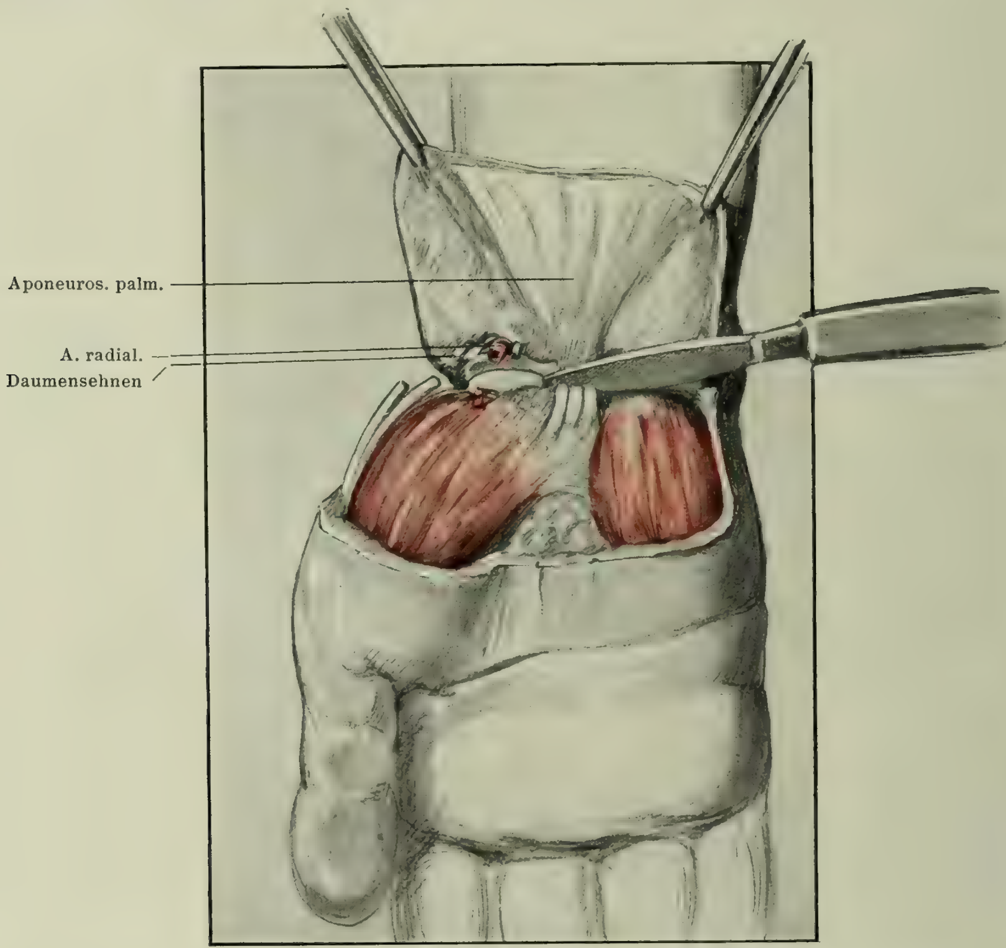


Fig. 540. Exartikulation im Handgelenk mittels Bildung eines volaren Hautfaszienlappens. Letzterer proximalwärts geschlagen. Handgelenk an der radialen Seite bereits eröffnet. Quere Durchtrennung der Beugesehnen. Die dorsalen Weichteile werden zum Schluß einfach quer durchtrennt.

mit einem halben Zirkelschnitt an der Gegenseite. Letztere sind auch heute noch wohl die relativ am häufigsten geübten Verfahren. Manche ziehen die Bildung zweier kleinerer Lappen vor, die Bildung seitlicher Lappen, besonders von der radialen Seite her (Güthrie, Soupart), bewährt sich ebenfalls, ist aber anscheinend seltener zur Ausführung gekommen. Was Blasius bereits vor 70 Jahren

aussprach, daß nämlich alle diese „Methoden“ bei geschickter Ausführung gleich gut seien, gilt auch heute noch. Nicht die Bedeckungsfrage des Stumpfes, sondern die kunstgerechte Auslösung der Hand aus dem Gelenk beherrscht die Technik. Am leichtesten gestaltet sich das Eindringen in das Handgelenk und die Auslösung des Karpus von der ulnardorsalen Seite her, da hier viel weniger Sehnen auf dem Gelenk zu durchtrennen sind, als an der Volarseite. Die Gelenklinie wird bestimmt von dem Proc. styloideus des Radius und der Ulna aus. Beide sind gut abtastbar, der des Radius ragt etwa 1 cm mehr distalwärts als der der Ulna. Die Gelenklinie erstreckt sich bogenförmig von der Basis des einen zur Basis des anderen Griffelfortsatzes, sie verläuft etwas schräg von radial-distal- nach ulnar-proximalwärts zur Längsachse des Vorderarmes. Man dringt leicht in das Gelenk ein nach Durchschneidung des ulnaren Seitenbandes (in Radialflexion). Die Durchschneidung des dorsalen Kapselbandes und der Gelenkkapsel erfolgt in der Regel in einem Zug mit derjenigen der Strecksehne nach Zurückschieben der Haut oder Zurückschlagen eines dorsalen Hautlappens und bei starker Volarflexion der Hand und Pronationsstellung. Von der volaren Seite her muß man erst alle Beugesehnen nebst Nn. medianus, ulnaris und den Arterienstämmen quer trennen und dann von der radialen (Fig. 540), besser ebenfalls von der ulnaren Seite her, dicht unter der Spitze des Proc. styloideus, die Messerschneide zunächst proximalwärts gerichtet, die Kapsel durchtrennen. Wir wählen den häufig angewandten volaren Lappenschnitt in Form des Haut-Faszienlappens zur Schilderung der Technik (Fig. 540).

Vorbereitung und Haltung wie zur Vorderarmamputation. Die Hand in Supinationsstellung seitab vom Tisch gehalten. Um die Lappenbasis genügend breit zu gestalten, führt man am besten zuerst zwei Längsschnitte, je von der Basis des Proc. styloideus des Radius und der Ulna distalwärts an den Rändern der Hand (an der radialen Seite ulnarwärts an der Wurzel des Daumens) vorbei und vereinigt die Enden dieser beiden Schnitte, etwa in der Mitte des Handtellers, unter Abrundung der Ecken durch einen leicht distal konvexen Schnitt. Der Lappen wird als Haut-, Hautfaszien- oder Hautmuskellappen bis zum Anfang der beiden Seitenschnitte abpräpariert und proximalwärts umgeschlagen. (S. Fig. 540.)

Es folgt Durchschneidung des radialen Seitenbandes dicht unterhalb der Spitze des Griffelfortsatzes bei Ulnarflexion der Hand, sodann entweder bei starker Extension in der Längsrichtung oder in Volarflexion die quere Durchschneidung sämtlicher Sehnen und übrigen Weichteile, der Gelenkkapsel volar und dorsal und schließlich — die Schneide des Messers fingerwärts gerichtet — unter Anspannung und Aufwärtsschieben der Dorsalhaut mit sägenden Zügen auch die Quertrennung dieser. Zu unterbinden sind Aa. radialis, ulnaris und die beiden Interosseae und was sonst nach Lösung der Binde an der Schnittfläche blutet. Absägung der Proc. styloidei ist nicht erforderlich. Die Lage der Gefäße und Nerven auf dem Querschnitt ergibt sich aus Fig. 442. Sehnen und Nerven haben hier große

Neigung, sich zu retrahieren. Es ist deshalb für den Fall der Antagonistennaht erforderlich, die über dem Stumpf zu vernähenden Sehnen der Beuger- und Streckergruppe vor der Gelenkauslösung, resp. nach Durchschneidung der dorsalen Fächer entsprechend lang herauszupräparieren.



Fig. 541. Schnittführung zur Exartikulation der Hand und Exartikulation der vier Finger mit Erhaltung des Daumens. 1. Zirkelschnitt. 2. Radialer Lappen (Schrägschnitt). 3. Zirkelschnitt zur Exartikulation des zweiten bis fünften Fingers. Die Gelenklinien durch + kenntlich gemacht.

Man kann die Technik der Operation mit volarem Lappen zweckmäßigerweise auch so gestalten (Langenbeck d. Ä.), daß man zunächst, ähnlich wie in Fig. 584 veranschaulicht, an der Dorsalseite quer durch Haut (welche zurückgezogen wird) und Sehnen ins Gelenk eindringt, dann unter starker Volarflexion und Ausziehen der Hand, die Messerschneide auf das Handskelett gerichtet, den volaren Lappen zuletzt ausschneidet. Es müssen dabei aber sorgfältig die Vorsprünge der Handwurzelknochen (Kapitatum, Hamatum und Pisiforme) mit dem Messer umgangen werden. In diesem Falle nimmt man auch besser die Volarsehnen mit in den Lappen hinein.

Die Fig. 541 und 542 zeigen die gebräuchlicheren Schnittführungen und bedürfen, da die Technik der Auslösung der Hand für alle die gleiche ist, keines weiteren Kommentars. Die Bildung seitlicher Lappen, insbesondere eines radialen Lappens, gibt ebenfalls gute Bedeckung, ist aber weniger einfach in der Ausführung und kommt gewöhnlich nur bei Verletzungen mit entsprechendem Hautverlust in Frage.

Der Hand-Exartikulationsstumpf ist dem tiefen Vorderarmstumpf funktionell nahestehend und ziemlich gleichwertig, doch bietet er öfter diesem gegenüber auch Vorteile: 1. durch die Möglichkeit der Erhaltung von Pro- und Supinationsbewegung (Schonung des Radio-Ulnargelenkes, des Pronator quadratus und der Brachioradialissehne), 2. wegen des breiteren unteren Stumpfendes, welches eine bessere Prothesenstütze abgibt.



Fig. 542. Schnittführungen zur Exartikulation der Hand.
aaa = Bildung eines volaren Lappens.
bbb = Bildung eines ulnaren Lappens.

Man kann in einzelnen Fällen (besonders Verletzungen) die erste Handwurzelreihe nach A. Cooper erhalten und so einen guten, beweglichen Ansatzpunkt für dorsale und volare Vorderarmsehnen schaffen. Auch das Os naviculare allein kann zur Not diesen Zweck erfüllen. Läßt sich einmal der ganze Karpus erhalten, so läßt derselbe sich sehr wohl zu einem recht brauchbaren, weil kräftiger Bewegung fähigen Arbeitsstummel gestalten. Die etwas mühsamere Auslösung in den Karpo-Metakarpalgelenken oder eine einfache quere Absägung im distalen Teile des Karpus nach Lostrennung länger gelassener Fingersehnen, ebenso aber auch genügende Hautbedeckung sind dabei selbstverständliche Voraussetzung. Diese letzteren Eingriffe, zu denen nur selten Gelegenheit sich bietet, werden am besten nur bei sicher aseptischen Verhältnissen unternommen, da anderenfalls die Vereiterung der vielfach kommunizierenden kleinen Karpalgelenke verhängnisvoll werden kann.

Blasius, Akiurgie, 1843, Bd. III, H. 2, S. 962 f.

Plastische Operationen am Vorderarm.

Anhangsweise sei hier noch eines Verfahrens Erwähnung getan, welches bei größeren Substanzverlusten der Vorderarmweichteile, speziell der Haut, sich in den letzten Dezennien schon häufig gut bewährt hat, übrigens auch an der medialen

Seite des Oberarmes und im Gebiete der Hand Anwendung finden kann: der Ersatz durch brückenförmige, besser einfach gestielte Hautlappen aus der Thorax-Oberbauchgegend (vgl. Fig. 102 und 103 in Bd. I, S. 100 und 101). Die Haut besitzt daselbst eine ebenso gute Verschieblichkeit, wie die des Ober- und Vorderarmes und läßt daher auch öfter eine fast vollkommen lineäre Vereinigung der Lappenentnahmestelle zu. Ein Vorteil der Methode ist auch, daß der recht- oder stumpfwinklig gebeugte, an den Thorax resp. die Oberbauchgegend durch Gipsbinden oder Heftpflaster fixierte Vorderarm diese Lage sehr wohl 10—14 Tage erträgt. Diese Zeit genügt, um die Ernährung des gestielten und mit den angefrischten Rändern des Vorderarmdefektes vernähten Hautlappens ziemlich sicherzustellen und die Trennung des Stieles zuzulassen. Die Methode leistet, wie auch wir des öfteren erfahren haben, nicht selten Verblüffendes und kürzt die Heilung großer Vorderarmdefekte sehr wesentlich ab und schützt vor Narbenkontraktur. Wie bereits H. Maas nachgewiesen hat, heilen diese transplantierten Hautlappen unter guter Verschieblichkeit auf und werden oft rasch mit sensibeln Nervenfasern beschickt. Die Methode stammt von Fabrizi (1843) und wurde später von H. Maas der Vergessenheit entrissen.

Maas, H., Langenbecks Archiv f. klin. Chir., 1885, Bd. XXXI.

Operationen am Handgelenk.

Anatomische Vorbemerkungen: Das Handgelenk ist allerseits von Sehnen umlagert. An der Dorsalseite sind die Gelenkenden, besonders das der Ulna, aber auch der Radiusrand gut zu palpieren, zumal wenn die Hand in gestreckter Stellung einer festen Unterlage aufliegt. Am deutlichsten markieren sich dem Gefühl die Proc. styloidei der Vorderarmknochen, welche denn auch als Hauptorientierungspunkte dienen. Der des Radius ragt etwa 1 cm weiter distalwärts und ist breiter als der der Ulna, auch liegt er ein wenig mehr volarwärts. Die Handgelenklinie liegt etwas schief zur Längsachse des Vorderarmes, ist proximalwärts schwach konvex, und das Maximum des Bogens ist ungefähr 1 cm von der queren Verbindungslinie der Spitzen der Griffelfortsätze entfernt. Im Gegensatz zum Ellenbogengelenk und zu den Fingergelenken trifft man den Gelenkspalt des Radio-Karpalgelenkes 1 cm mehr proximal, als man dem äußeren Ansehen nach erwarten sollte. Mit dem Radius artikulieren nur etwa zwei Drittel des Os naviculare und knapp die Hälfte der Gelenkfläche des Os lunatum. Die ulnare Hälfte des letzteren und eine kleine Fläche des Triquetrum artikulieren mit dem Discus articularis, der die proximale Gelenkfläche ulnarwärts vervollständigt und gewöhnlich eine völlige Trennung des Radio-Ulnargelenkes gegen das Radio-Karpalgelenk bedingt. Es kommt allerdings nicht so selten eine Kommunikation beider vor. Die Gelenkkapsel des Handgelenkes ist seitlich straffer, dorsal und volar ziemlich nachgiebig und schlaff und inseriert allenthalben nahe den Rändern der Gelenkflächen. Die

dorsalen Verstärkungsbänder sind im ulnaren Abschnitt stärker als im radialen. Das ulnare Seitenband ist länger und schmäler als das radiale. Das Os pisiforme artikuliert, fast regelmäßig bei in sich abgeschlossenem Synovialsack, mit dem Triquetrum. Auch das Gelenk zwischen Multangulum majus und Metakarpus I ist für sich abgeschlossen. Die übrigen Karpo-Metakarpalgelenke kommunizieren unter sich und durch den Gelenkspalt zwischen Multangulum majus und minus mit dem Interkarpalgelenk (Fig. 543).



Fig. 543. Die Gelenkspalten der Handgelenke von der Dorsalseite her freigelegt (nach einer Figur aus Ficks Handbuch der Gelenke).

Die Volarflexion des Handgelenkes — von der gerade gestreckten Handstellung aus gedacht — geschieht entgegen älterer Anschauung wesentlich im Radio-Karpalgelenk, die Dorsalflexion im Interkarpalgelenk (Fick.) Die Lage des letzteren entspricht ungefähr der Verbindungslinie der beiden Spitzen der Proc. styloidei.

Punktion des Handgelenkes.

Dieser kleine, unter den selbstverständlichen aseptischen Kautelen (vgl. Kap. XXI, S. 426) vorzunehmende Eingriff ist heutzutage nicht so selten erforderlich sowohl zu diagnostischen, wie zu therapeutischen Zwecken. Man wählt dazu am besten eine spitze Hohlnadel von $1-1\frac{1}{2}$ mm Durchmesser. Es gibt verschiedene Stellen, von welchen aus die Nadel leicht und sicher in das Gelenk eindringt. Am bequemsten gelingt dies von der dorsoradialen oder radialen Seite her. Der ebenfalls empfohlene Weg von der ulnaren Seite, dicht unter der Spitze des Proc. styloideus ulnae, erscheint uns weniger zweckmäßig, weil die Nadel sich hier im

40*

Discus articularis fangen kann. Dagegen ist die Punktion in der Linie des IV. Metakarpus in der Grube zwischen den fühlbaren Sehnen des Ext. carp. uln. und Ext. digit. quinti proprius, wobei die Nadel radialwärts schräg eingeführt wird, recht



Fig. 544. Punktion des Handgelenkes vom Dorsum aus, am radialen Rande der Sehne des Extensor indicis proprius.



Fig. 545. Punktion des Handgelenkes im proximalen Abschnitt der Tabatière.

geeignet. Nach vielfachen eigenen Erfahrungen möchten wir die in Fig. 544 und Fig. 545 veranschaulichten Stellen als sehr zweckmäßig empfehlen: entweder direkt dorsal vom fühlbaren Tabatièrenpuls, zwischen der A. radialis und der dorsalen

Begrenzungssehne der Tabatière (Ext. pollic. long.), dicht unter dem Proc. styloideus radii, oder in der Linie des Langenbeckschen Resektionsschnittes (s. Fig. 546) zwischen der langen Strecksehne des Daumens und der des Zeigefingers, also in der Linie des ulnaren Randes des II. Metakarpus, woselbst dicht unterhalb des fühlbaren Randes des unteren Radiusendes etwas schräg ulnarwärts eingestochen wird.

Die nur sehr selten erforderliche isolierte Punktion des Radio-Ulnargelenkes geschieht am zweckmäßigsten in der Linie des IV. Metakarpus, in dem fühlbaren Spalt zwischen Capitulum ulnae und Radiusende, $1\frac{1}{2}$—2 cm proximalwärts von der Verbindungslinie der Spitzen beider Griffelfortsätze. Diese Stelle wölbt sich bei Ergüssen stärker vor.

Arthrotomie des Handgelenkes.

Kleinere Inzisionen, die öfters zur Entleerung von Exsudat ausreichen, wenigstens bei der isolierten Erkrankung des Radio-Karpalgelenkes, sind in Form des Längsschnittes über die Mitte des unteren Radiusendes, d. h. wiederum in der Linie des v. Langenbeckschen Resektionsschnittes (Fig. 546), am zweckmäßigsten. Es ist dabei stets ratsam, nach Trennung des Lig. carpi dorsale (in Blutleere!) die Sehnen des Ext. pollic. longus (radialwärts) und des Ext. indic. proprius (ulnarwärts) zur Anschauung zu bringen, zu verziehen und zwischen ihnen bei mäßig volar gebeugtem Handgelenk die Gelenkkapsel einzuschneiden. Als Stelle einer Gegenöffnung zwecks Drainage kann man den ziemlich breiten Zwischenraum zwischen der Sehne des Flex. carp. radialis und Radius wählen. Man lege aber zuvor die A. radialis zur Schonung frei und dränge mittels der vom Dorsum in das Gelenk geführten Kornzange ulnarwärts von jener die Kapsel vor, die dann inzidiert wird. Im ulnaren Gebiete des Handgelenkes ist die Inzision in der Linie des vierten Fingers, zwischen Ext. carp. ulnaris und Ext. digit. quinti proprius, angebracht. Handelt es sich um fortgeleitete Handgelenkeiterung bei Phlegmonen der Beugesehnenscheiden, so kann man auch im ulnaren Gebiete der Beugeseite, direkt ulnar von der median gelegenen Sehne des Palmaris longus, das Gelenk eröffnen (vgl. Fig. 559, S. 653), zumal ja dann meist die Bursa communis flexorum doch bereits geöffnet ist. Man dringt stumpf vom ulnaren Rande der Beugesehnen her in das Gelenk ein.

Breite Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes und Karpus.

Die breite Freilegung der unteren Enden des Vorderarmes, des Handgelenkes und Karpus fällt in der Praxis meist zusammen. Die anatomischen Verhältnisse, speziell der so wichtigen Hand- und Fingersehnen, lassen es heutzutage fast als selbstverständlich erscheinen, daß dorsale Längsschnitte seit lange das Verfahren der Wahl sind. Sie haben die früher üblichen Seitenschnitte und vollends die Lappenschnitte so gut wie ganz verdrängt. Volare Schnittführungen kommen nur unter besonderen Voraussetzungen als Hilfsschnitte in Frage. Der größere ulnare Seitenschnitt (Chassaignac) findet auch heute noch ab und zu einen

Fürsprecher (Heidenhain), viel weniger gilt das von dem von Danzel (1862) angegebenen radialen 8 cm-Seitenschnitt, der vor 50 Jahren öfter geübt wurde. Er eignet sich mehr zur isolierten Resektion des unteren Radiusendes und ist, zu diesem Zweck angelegt, auch schon älter.

Als herrschende und sehr zweckmäßige, weil fast allen Indikationen genügende Schnittmethoden erfreuen sich in erster Linie der dorso-radiale Längsschnitt, gewöhnlich als Langenbecksche Methode bezeichnet, und der dorso-ulnare Längs-

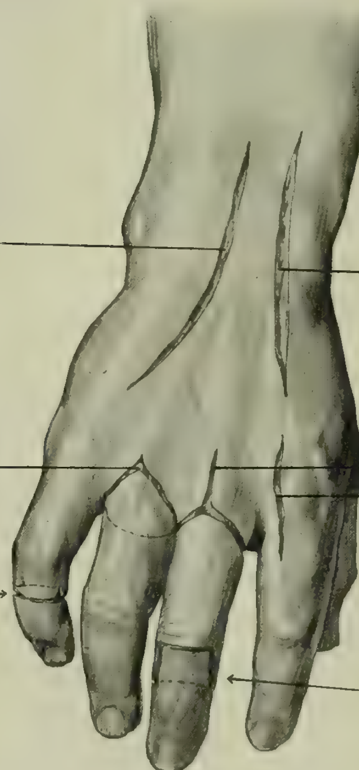


Fig. 546. Verschiedene Schnittführungen für Hand- und Fingeroperationen (Amputation, Exartikulation und Resektion).

schnitt, dessen Technik in heutiger Form Kocher ausgebildet hat, der Beliebtheit. Beide Methoden haben sich nach allen Richtungen hin bewährt. Diese beiden Verfahren sind vortrefflich, und je nach dem Hauptsitze der Erkrankung (vor allem Tuberkulose) kann das eine oder das andere mehr am Platze sein. Auch läßt sich die Schnittführung kombinieren. Der Literatur nach zu urteilen ist der dorsoradiale Schnitt bei weitem am häufigsten auch in neuerer Zeit zur Anwendung gekommen, daher liegen auch gerade über ihn am meisten Erfahrungen vor.

Ausführung: Wir setzen mit vielen die vollkommene Blutleere als großen Vorteil zum gründlichen Operieren voraus. Die Hand wird in

Pronation und leichter Ulnarflexion am besten auf einem besonderen Armtische seitlich des Operationstisches gelagert und von einem Assistenten fixiert. Der Operateur sitzt meist distal von der zu operierenden Hand. Der Hautschnitt, 9 bis 10 cm lang (eher größer als kleiner!), hat die Richtung von der Mitte des ulnaren Randes des Metakarpus II über die Mitte des Radiusendes und reicht bis etwa

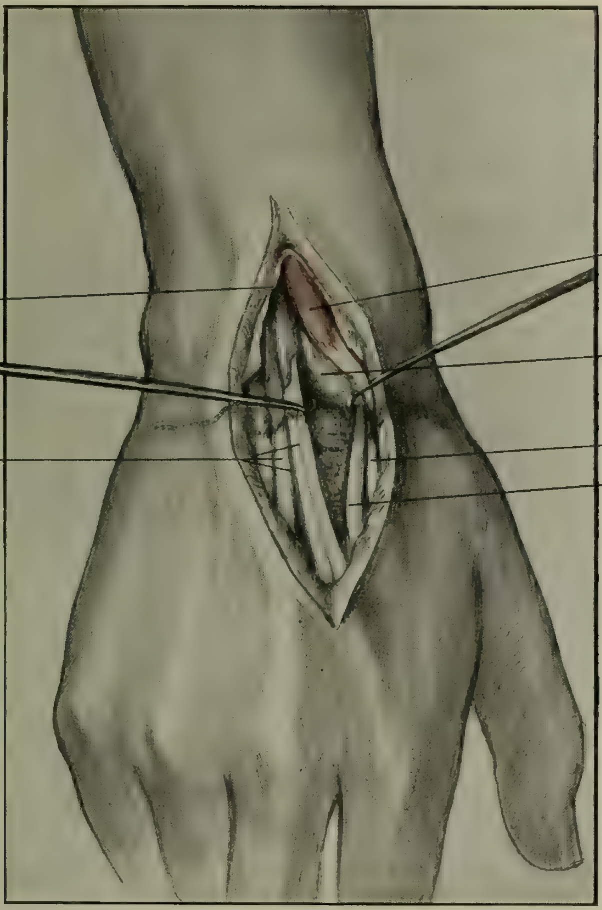


Fig. 547. Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes und Karpus mittels Dorsoradialschnittes nach v. Langenbeck. Eingehen auf die Gelenke nach Verziehen der Fingerstrecksehnen ulnarwärts, der Handstrecker und des Ext. pollic. long. radialwärts. (Die am meisten radial gelegene Fingerstrecksehne ist die des Ext. indicis propr.)

4 cm oberhalb des Gelenkrandes (Fig. 546). Man dringt vorsichtig, schichtweise in die Tiefe, da es darauf ankommt, die hier gelagerten Strecksehnen, soweit möglich auch ihre Sehnenscheiden (vgl. Fig. 554), zu schonen. Das Lig. carp. dorsale wird in der Linie des Hautschnittes durchtrennt. Jetzt liegen die in Betracht kommenden Sehnenscheiden frei. Die nicht immer ganz gleich gelagerte Sehne

des Ext. pollic. longus, der dicht oberhalb des Handgelenkes noch muskulös ist, wird aus seiner Scheide gelöst und radialwärts mit stumpfem einzinkigen Haken verzogen. Ebenso verfährt man mit den unter dem langen Daumenstrecker gelegenen Sehnen des Ext. carp. radialis longus (mehr radialwärts) und brevis (in der Schnittlinie gelegen). Es ist nicht sogleich und auch nicht immer erforderlich,

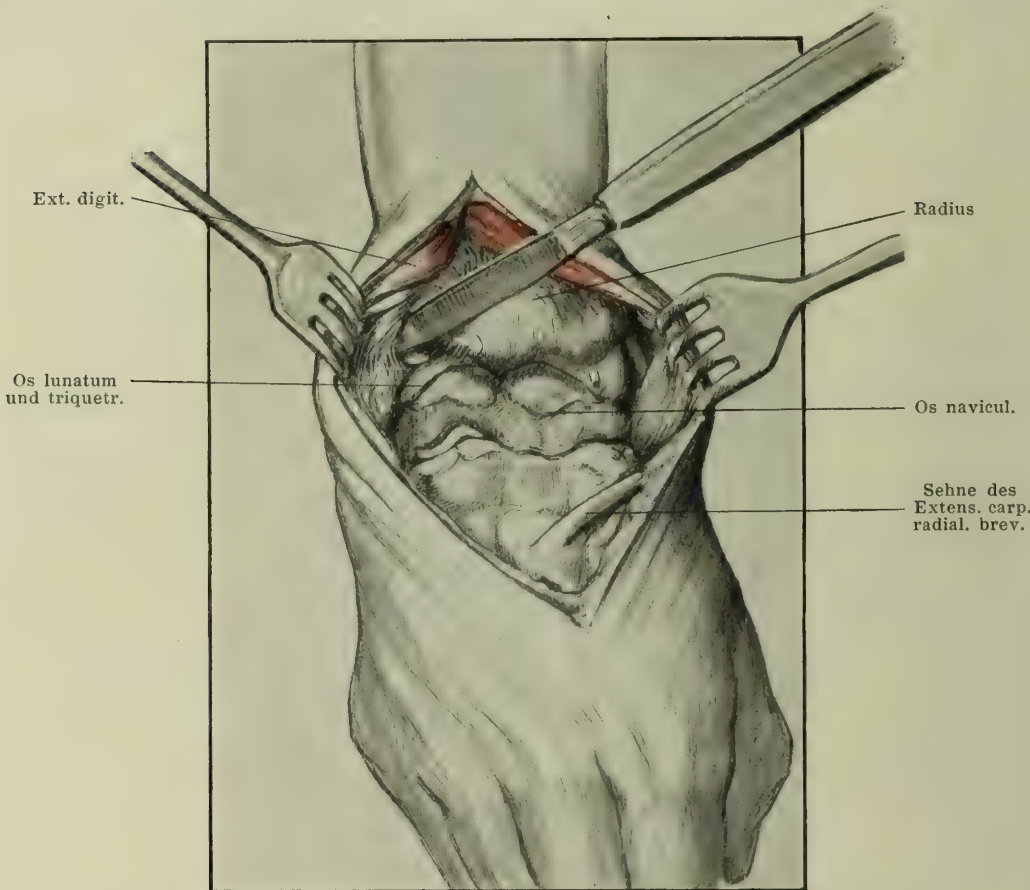


Fig. 548. Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes und Karpus mittels Dorsoradialschnittes nach v. Langenbeck. Subkapsuläre Skelettierung (mit dem Skalpell) in der radialen Hälfte vollendet, in der ulnaren noch nicht vollständig. Sehne des Ext. carp. radialis brevis noch nicht abgetrennt.

die Ansätze dieser beiden Sehnen von den Basen des Metakarpus II, resp. III loszutrennen, wie es nach von Langenbecks Regel heißt. Sie lassen sich wie in Fig. 547 und Fig. 548 ersichtlich, auch ohne Lösung, besonders bei Dorsalflexion der Hand, ein Stück weit radialwärts verziehen. Die in gemeinsamer Scheide liegenden Strecksehnen der Finger — der Ext. indic. proprius ist der nächste ulnarwärts von der Schnittlinie — werden mit stumpfem Haken ulnarwärts verzogen.

So liegen in der Tiefe die durch die dorsalen Bänder verstärkte Handgelenkkapsel und der Karpus frei (Fig. 548). Es kommt nun darauf an, teils stumpf mit dem Elevatorium, teils scharf mit auf den Knochen aufgesetzter Messerschneide (Messer ziemlich spitz aufsetzen!) alle Weichgebilde nebst Periost und Sehnenscheiden

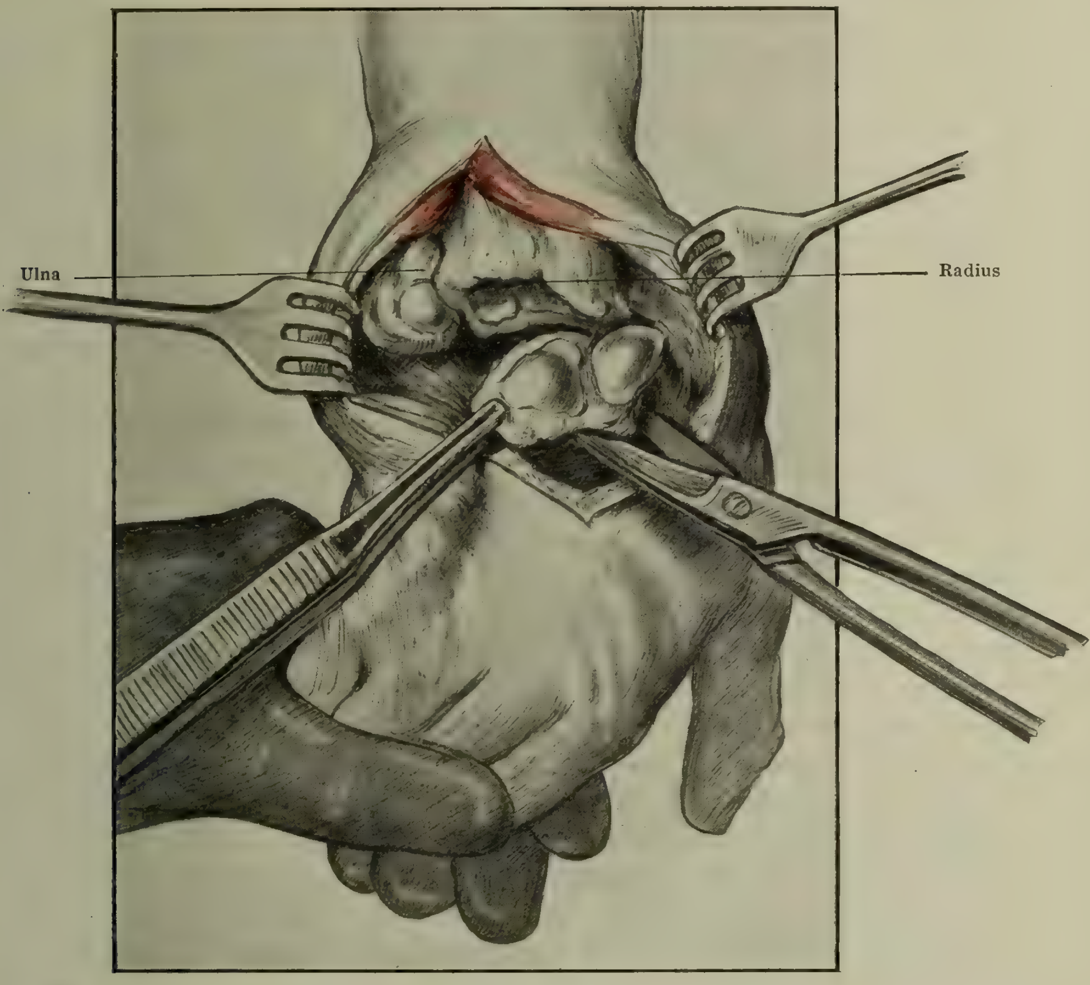


Fig. 549. Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes und Karpus nach v. Langenbeck. Exstirpation der Karpalknochen mittels Schere. Hand dabei ulnar und etwas volar flektiert.

langsam und in gleichmäßiger Schicht bis zum Seitenrande des Radius, bzw. der Ulna, von den Knochen loszulösen bis herab zu der Metakarpusgegend. Besondere Sorgfalt ist dabei der Erhaltung des radialen und ulnaren Seitenbandes zu widmen, und es empfiehlt sich zu diesem Zwecke, falls die entsprechenden Knochen hier gesund sind, kortikale Lamellen seitlich am Radius und der Ulna einerseits, am Navikulare und Triquetrum andererseits, durch Abmeißeln oder

Abkneifen mit der Hohlmeißelzange im Zusammenhange mit den Seitenbändern und dem Periost zu bilden (P. Vogt, König). Auch eine kräftige Schere reicht dazu oft aus. Die Ablösung der Weichteile von den Vorderarmenden, dem Karpus und den Metakarpen ist in vorgeschrittenen Fällen von Tuberkulose leichter, als in frischen und bei anderen Indikationen, andererseits sind dabei die Gewebsgrenzen oft so verwischt, daß eine reinliche Scheidung von gesund und krank doch öfter, wenigstens zunächst, nur unvollkommen gelingt. Wie in Fig. 548 und Fig. 549 ersichtlich, kann man aber auf die beschriebene Weise, wenn man nur mit Geduld arbeitet, die dorsale Fläche des Karpus und der Vorderarmknochen in der ganzen Breite genügend freilegen, um die pathologisch-anatomischen Verhältnisse des Einzelfalles zu überblicken. Ist auch das Metakarpalgebiet noch miterkrankt, so müssen die Ansätze der beiden radialen Handstrecker von der Rückfläche des Metakarpus II und III jetzt abgetrennt werden, doch schone man die Sehnen tunlichst, um sie später neu an den Metakarpen zu befestigen. Es folgt jetzt die breite (quere) Eröffnung des Radiokarpalgelenkes, was am besten bei mäßiger Volarflexion der Hand geschieht. Nun kann man mit der eigentlichen Resektion beginnen. Das Os naviculare wird gewöhnlich zuerst aus seinen straffen Bandverbindungen gelöst, dann die übrigen Knochen der ersten Reihe. Man kann diesen Akt mit dem Messer vornehmen, welches spitz aufgesetzt die Ligg. intercarpalia trennt. Vielfach wird auch nach Königs Vorgang eine kräftige Coopersche, aber spitze Schere verwandt. In Fällen vorgeschrittener Knochenerweichung gelingt die Exstirpation der Karpalknochen oft schon mit kräftigem Löffel oder Elevatorium. Es ist dabei auch nicht erforderlich, eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten. In der Regel werden nach heutiger Anschauung (nach Listers Vorgang) am besten sämtliche Karpalknochen prinzipiell entfernt, mit Ausnahme des Multangulum majus und des Pisiforme. Die Erhaltung dieser beiden Knochen hat funktionelle Bedeutung. Sie erweisen sich glücklicherweise oft gesund. Besondere Vorsicht hat man bei der Entfernung des Os hamatum nötig, dessen Fortsatz man am besten mit der Zange durchkneift, da er in naher Beziehung zum Ram. prof. des N. ulnaris steht. Handelt es sich, wie ja meist, um Tuberkulose, so folgt nun auch die sorgfältige Exstirpation aller erkrankten Kapselteile an der Volarseite und endlich die „Toilette“ oder die Resektion des Radiusendes, bzw. auch der Ulna. Ist das Radio-Ulnargelenk gesund, was bei primär erkranktem Karpus nicht selten der Fall ist, so vermeide man seine Verletzung im Interesse der Erhaltung der Pro- und Supination. Sind beide Vorderarmknochen erkrankt, so werden sie am besten, wie schon vor langer Zeit Ollier vorschlug, mit dorsovolarer und radio-ulnarer Krümmung angefrischt (also ausgehöhlt), um die (künstlich) entsprechend geformten distalen Knochen einigermaßen hineinpassen zu lassen. Müssen größere Abschnitte von Radius oder Ulna entfernt werden, so macht man extreme Volarflexion und löst sorgfältig unter Empordrängen des Radius und der Ulna das Periost mit den volaren Weichteilen dicht an den Knochen weiter ab,

bis das Vorderarmende aus der Wunde herausgedrängt werden kann. Die Abtragung kann dann mit Meißel, Stich- oder Drahtsäge erfolgen. Da in vorgeschrittenen Tuberkulosefällen nicht selten die Erkrankung (fungöse Granulationen, Eiterung) auch auf die Sehnenscheiden der Beuger, seltener der Strecker übergegriffen hat, gestaltet sich als ein besonderer Akt der Operation die Beseitigung der Krankheitsprodukte daselbst öfter recht umständlich und schwierig und erfordert auch wohl volare Hilfsschnitte zur Isolierung der Beugesehnen. Die Sehnenscheiden selber, inklusive Bursa communis, müssen dann sorgfältig exstirpiert werden, wodurch die Prognose der Operation quoad sanationem et functionem erhebliche Einbuße erfahren kann. In manchen Fällen empfiehlt es sich, nach P. Vogts Vorgang, falls die Vorderarmenden nicht wesentlich erkrankt sind, kortikale Spangen in Verbindung mit den Sehnenscheiden oder Bändern zu erhalten. Das gilt auch für die zu beschreibenden weiteren Resektionsmethoden.

Bezüglich der Wundversorgung gelten die in Kap. XIX besprochenen Regeln. Besonders hervorzuheben ist aber hier, daß die Handfingersehnen — je ausgedehnter operiert werden mußte, um so mehr — nach der Operation sich im Zustande starker Entspannung befinden. Es ist ratsam, die Hand möglichst dem Vorderarm zu nähern und dieselbe nach Olliers, Bidders und Königs Vorgang in leichter Dorsalflexion zu schienen. Die Strecksehnen zu verkürzen durch Sehnenplastik (Resektion, Knotenschlagen) ist mehrfach empfohlen worden, nicht aber gerade erforderlich, da doch allmählich eine Retraktion einzutreten pflegt, welche genügt zur Wiederherstellung einer leidlichen Funktion. Wird die Hand von Anfang an zu stark in der Längsrichtung extendiert gelagert, so ist die Gefahr einer Schlotternearthrose vorhanden. Lauenstein hat als Vorbeugungsmittel die quere Naht der Längswunde empfohlen. Ollier hat der öfter nach der Operation aus ihrer Lage abweichenden langen Daumenstrecksehne Beachtung zu schenken geraten. Dieselbe kann durch Naht ihrer Sehnenscheide oder ihres Faches des Lig. carp. dorsal. retiniert werden. Dieses Ereignis tritt besonders nach Resektion des Radius ein.

Die Methode des Dorso-Radialschnittes mit subperiostaler Lösung der Weichteile, welche von Böckel bereits 1866 angewandt und im folgenden Jahre von ihm beschrieben wurde, findet sich daher auch mit dessen Namen belegt (Farabeuf, Treves, Kocher). Durch von Langenbecks Bemühungen hat die Methode in Deutschland sich eingebürgert.

Arthrotomie und Resektion mit dorso-ulnarem Schnitt nach Kocher.
(Figg. 546 und 550—552.)

Lagerung der Hand wie bei der vorigen Methode, aber in leichter Radialflexion. Hautschnitt an der Mitte des Metakarpus V beginnend, über die Mitte des Handgelenkes und Vorderarmes in der Länge von 7—9 cm (Fig. 546). Ven. basilica und Ram. dorsal. n. ulnaris sind tunlichst zu schonen. Spaltung der dünnen

Faszie und des Lig. carp. dorsale. Die Sehnenscheiden des Ext. digit. quint. proprius und Ext. digit. communis werden längs gespalten, die Sehnen radialwärts verzogen. Die Handgelenkkapsel liegt nun frei und wird in der Richtung des Haut-

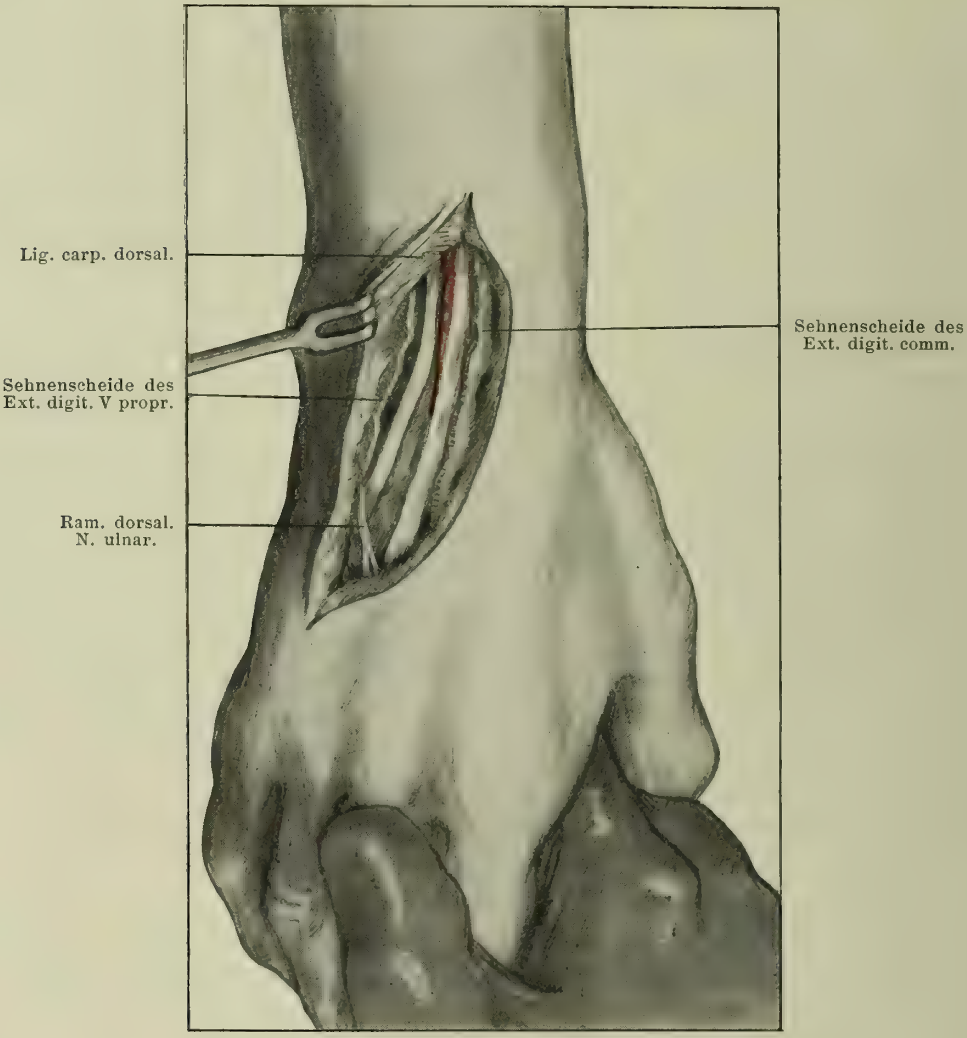


Fig. 550. Arthrotomie und Resektion des Handgelenkes nach Kocher (Dorso-Ulnarschnitt). Fascia dorsalis, Lig. carpi dorsale und die Sehnenscheiden des Extensor digit. V propr. und des Extensor digit. communis sind gespalten, die Sehnen freiliegend.

schnittes von der Basis des Metakarpus V bis hinauf zur Ulna durchtrennt. Es folgt das Herauslösen der Sehne des Ext. carp. ulnaris aus seiner Rinne am Dorsum der Ulna (vgl. Fig. 551), und in Zusammenhang mit jener wird die Kapsel von der ulnaren Fläche des Knochens subperiostal gelöst, ebenso die Kapsel an der radialen

Seite der Ulna, was leicht gelingt. Es erscheint der Discus articularis, der, wenn erkrankt, zu exzidieren ist. Nun Ablösung der Kapsel vom Triquetrum, wobei auch das Gelenk zwischen diesem und dem Pisiforme leicht eröffnet wird. Letzteres bleibt in Zusammenhang mit der Sehne des Flex. carpi ulnaris. Die Abtragung der Weichteile von Ulna und Karpus wird nun weiter an der ulnaren und volaren Seite fortgesetzt teils mit Messer, teils mit Elevator oder Cooperscher Schere.

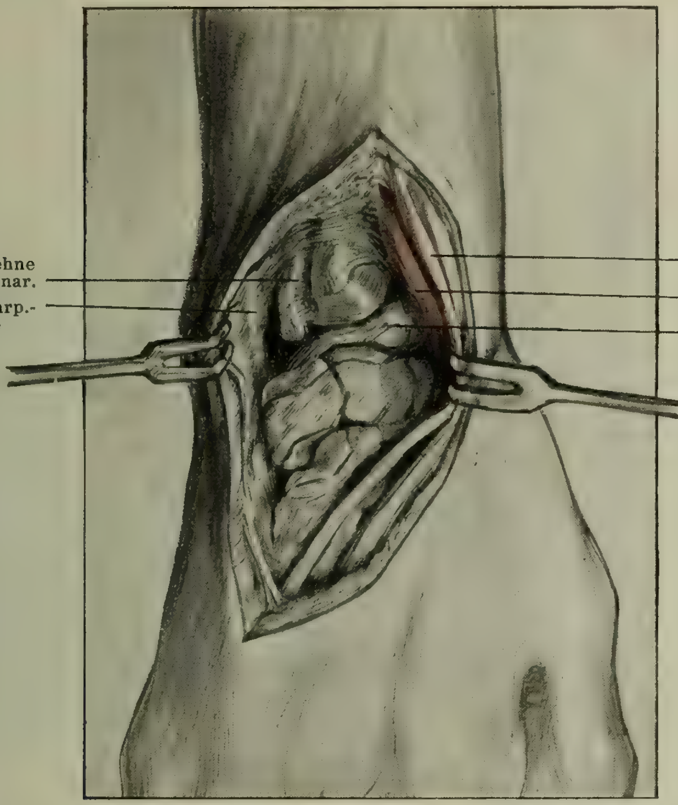


Fig. 551. Resektion des Handgelenkes und Karpus mit Kochers Dorso-Ulnarschnitt. Der ulnare Teil des Handgelenks und Carpus bereits freigelegt.

Der Hamulus ossis hamati wird am besten abgetragen zur Schonung des Ram. prof. n. ulnaris, der sich um ihn herumschlägt. Das Bündel der Beugesehnen wird nun in Zusammenhang aus seiner Rinne heraus- und emporgehoben, dann die durch die volaren Bänder verstärkte Kapsel sukzessive von der Basis der Metakarpi V, IV und III abgelöst. Der Ansatz des Flex. carp. radialis an der Basis des II. Metakarpus wird erhalten. Der (stärkere) Kapselabschnitt an der Volarseite des Radius wird ebenfalls abgelöst unter Emporheben der Weichteilkappe. Zuletzt erfolgt die Skelettierung des unteren Radiusendes auf der Dorsalseite unter Emporheben und Radialverziehung der Fingerstrecksehnen und ihrer Scheide, Heraus-

hebeln der Ext. carp. radiales brevis und longus aus ihren Rinnen am Radius, womöglich mit Erhaltung ihrer Ansätze am Dorsum des Metakarpus III, bzw. II. Jetzt läßt sich durch eine kräftige Volar- und Radialflexion — letztere so weit getrieben, daß die Radialfläche des Daumens den Vorderarm berührt — der ganze Karpus gegen die Vorderarmenden luxieren, wie in Fig. 552 dargestellt. Leicht kann man,

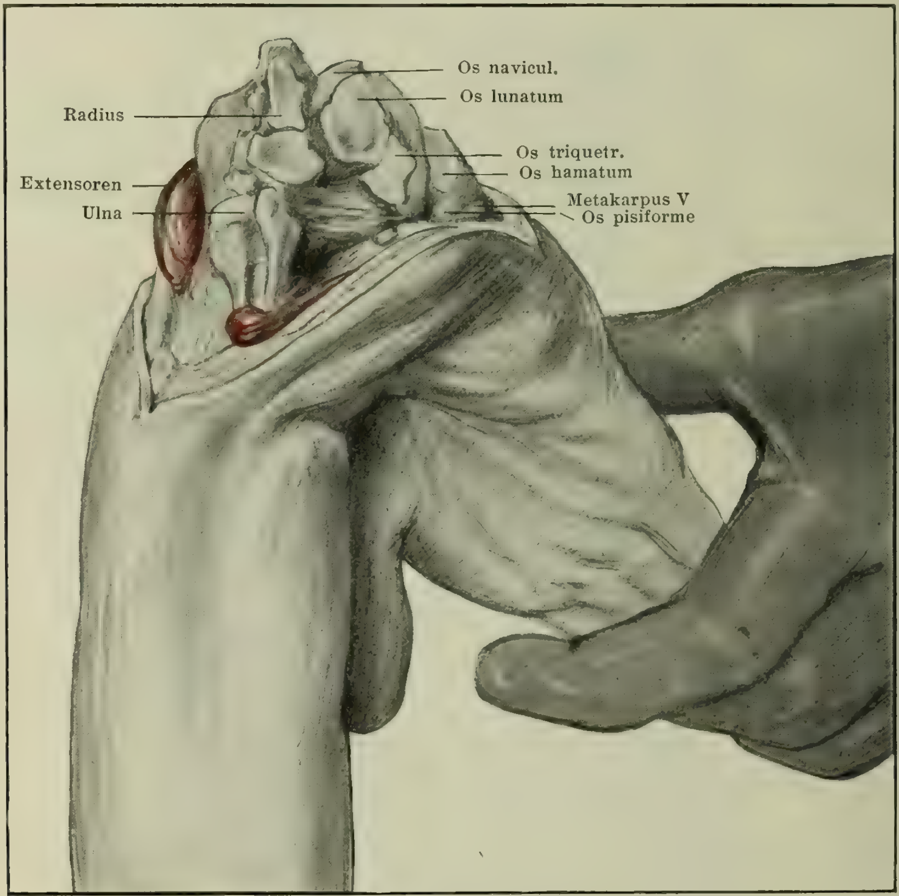


Fig. 552. Breite Arthrotomie zur Resektion des Handgelenkes und Karpus nach Kocher. Aufklappung und künstliche Luxation des Karpus bei Vordrängen aus der Wunde durch forcierte Radio-Volarflexion. Die Kapsel ist zuvor vollkommen gelöst vom ulnaren Teil des Karpus, der Ulna und vom Radius. Die weiteren Maßnahmen sind nun je nach Befund einzurichten.

falls nötig, das untere Radiusende noch weiter skelettieren durch Lösung des Ansatzes der Brachio-Radialissehne. Das ganze Gebiet des Handgelenkes und des Karpus liegt jetzt zur Resektion frei, welche je nach dem pathologisch-anatomischen Befund mehr oder weniger ausgedehnt vorgenommen wird. Die Exstirpation der Karpalknochen erfolgt, wie bei der vorigen Methode beschrieben, womöglich mit Schonung

des Multangulum majus und des Pisiforme. Kocher erkennt Schwierigkeiten bei der Durchführung seiner Methode nur für die Abtragung der drei radialen Metakarpusbasen an und hält bei Erkrankungen dieses Gebietes den dorso-radialen Schnitt für besser. Er empfiehlt im allgemeinen die modellierende (bogenförmige) Absägung der Gelenkenden — Metakarpen konvex, Vorderarmknochen konkav.

Als Vorzüge seines Verfahrens betont Kocher besonders die Erhaltung der Sehnen der beiden Extensores carpi radiales und den guten Einblick in alle Ab-



Fig. 553. Schnittführungen zur Resektion des Handgelenkes und der Finger: 1 und 2a nach Lister; 2 und 2a nach Ollier; 3 nach Maisonneuve; 4 nach Tietze; 5 Hufeisenschnitt nach Maisonneuve zur Resektion und Exstirpation der Endphalanx; 6 Resektionsschnitt zur Metakarpusresektion; 7, 7 zur Phalanxresektion; 8, 8 zur Resektion des Interphalangealgelenkes.

schnitte des Handgelenkes und Karpus, welchen das breite Aufklappen des Gelenkes (Luxation) bietet. Die Lösung der Sehne des Ext. carpi ulnaris hält er demgegenüber um so mehr für belanglos, als ohnehin meist nach der Resektion Neigung zur Ulnarflexion der Hand bestehe, somit selbst der gänzliche Ausfall der Funktion des genannten Muskels eher vorteilhaft sei.

Man kann übrigens der Sehne unter entsprechender Verkürzung einen neuen Ansatz am Metakarpus V geben. Auch Kocher betont die Notwendigkeit der

Fixation der Hand in Dorsalflexion während der Nachbehandlung, um vor allem den Flexoren die nötige Spannung zu geben.

Lister, dessen Verdienste um die Ausbildung der Resektionstechnik des Handgelenkes mit Recht von den meisten Autoren hervorgehoben werden, hat sich zweier Inzisionen bedient, eines größeren dorso-radialen und eines kleineren ulnaren Schnittes. Ersterer, ein stumpfer Winkelschnitt (Figg. 553, 554), beginnt in der Mitte des Dorsum des Radius in der Höhe des Proc. styloideus, läuft zunächst parallel mit dem Ulnarrand der Sehne des Ext. pollic. longus, wendet sich aber, bevor er das erste Metakarpophalangealgelenk an dessen Ulnarrand erreicht, entlang dem Radialrand des II. Metakarpus bis etwa zu dessen Mitte. So wird die Art. radialis im Spatium interosseum I vermieden. Die Ablösung der Weichteile vom Karpus gestaltet sich im übrigen wie beim v. Langenbeckschen Verfahren. Der zweite, ulnare Schnitt beginnt 5 cm oberhalb des Ulna-Endes und geht parallel der Sehne des Flex. carp. unlaris, zwischen ihr und der Ulna über den Proc. styloideus und distal weiter bis zur Mitte des V. Metakarpus, an dessen Volarseite. Es folgt Abtrennung der Sehne des Ext. carp. ulnaris von ihrem Ansatz an der Basis des V. Metakarpus und Herauslösung derselben aus der Rinne am Dorsum der Ulna. Die Lösung der Weichteile der dorsalen und volaren Seite im ulnaren Gebiete gestaltet sich dann analog dem gleichen Akt beim Kocherschen Verfahren.



Fig. 554. Schnittführungen zur Handgelenkresektion in Beziehung zu den Strecksehnen. 1 und 2a nach Lister; 2 und 2a nach Ollier; 3 nach Böckel-v. Langenbeck; 4 nach Tietze; 5 Dorsoulnarschnitt nach Kocher, mit Benutzung einer Figur aus Spalteholz.

Auch Ollier, der Meister in der Resektionstechnik, hat sich meist eines Verfahrens mittels zweier Schnitte bedient (Figg. 553, 554). Sein erster, dorso-radialer Schnitt weicht nicht wesentlich von dem Böckels und v. Langenbecks ab, nur läuft er leicht gekrümmt entsprechend dem Verlaufe der zu schonenden Sehne des Ext. indic. proprius und radial neben dieser. Der ulnare Schnitt ist kleiner als der Listers und verläuft von 3 cm oberhalb des Proc. styloideus distal bis 2 cm oberhalb der Basis des Metakarpus V. Die subperiostale Lösung der Weichteile erfolgt von beiden Schnitten aus und stellt sozusagen die Kombination der Weichteillösung beim v. Langenbeckschen und Kocherschen Verfahren dar. Eine bestimmte Reihenfolge in der Wegnahme der Karpalknochen ist nach Ollier nicht

nötig, nennenswerte Abweichungen von den beiden vorher beschriebenen Verfahren sind im übrigen hierbei kaum vorhanden. Auch Ollier legt Wert auf die prinzipielle Entfernung des Karpus, mit Ausnahme des Multangulum majus und Pisiforme.

Gar mancher Operateur hat wohl in bestimmten Fällen von Handgelenkerkrankung, insbesondere bei Tuberkulose, während der Operation dem Langenbeckschen Dorso-Radialschnitt noch einen ulnaren Hilfsschnitt hinzugefügt, weil dies zur Erleichterung der Wegnahme der ulnaren Karpalknochen, bzw. zur Inangriffnahme des Radio-Ulnargelenkes sich vorteilhaft erweist. So vorzugehen ist mitunter erforderlich, und so darf die Methode mittels zweier Schnitte (Lister-Ollier) als eine für bestimmte Fälle noch jetzt übliche bezeichnet werden, zumal sie ja ebenfalls auf tunlichste Schonung der Streck- und Beugesehnen hinzielt. Man kann dabei, wie bereits oben erwähnt, den ulnaren Schnitt auch nach Kochers Vorschriften anlegen.

Der schon viel früher angegebene Schnitt von Maisonneuve (1852), welcher auf dem Dorsum zwischen den Strecksehnen der Finger in der Mitte des Vorderarmes geführt und in der gleichen Linie auf Handgelenk und Karpus eindringt (Fig. 553, 3), ist aus anatomischen Gründen unzweckmäßig und käme höchstens noch einmal unter ganz bestimmten Verhältnissen in Frage. Dagegen scheint der von Tietze (1904) benutzte dorsale Schrägschnitt (vgl. Fig. 553, 4), der vom Ulnarrande des Metakarpus II schräg proximal-ulnarwärts über das Handgelenk hinaufreicht, Beachtung zu verdienen.

Extraartikuläres Verfahren bei Vorderarm-Handresektion.
(E. Hoffmann, Bardenheuer, Tietze.)

Wesentlich in der Absicht, bei der oft ja sehr ausgedehnten Tuberkulose des Karpus und Handgelenkes tunlichst radikal zu verfahren, bedienten sich E. Hoffmann (1890), dann Bardenheuer, Tietze eines extrakapsulären Verfahrens mit Verkürzung der Strecksehnen. Unter Hinweis auf die Figg. 555—557 sei über dieses Verfahren (nach Bardenheuer) nur folgendes erwähnt. Die Freilegung des ganzen Operationsgebietes erfolgt in der Regel mittels des dorso-radialen Längsschnittes nach Böckel-Langenbeck, jedoch wird derselbe gewöhnlich länger angelegt. Ausgedehnte Verziehung der Strecksehnen. In schwer fistulösen Fällen hat Bardenheuer auch noch nach der älteren Methode mittels Quer- und H-Schnittes operiert, ja gegebenenfalls Haut und Sehnen im Zusammenhang in einiger Ausdehnung mitreseziert und dann die gesunden Teile wieder vernäht. Die Exstirpation des Karpus beginnt mit der Durchtrennung der Metakarpen II bis V, welche von Bardenheuer bis zur Hälfte, zu drei Vierteln, ja vollkommen entfernt wurden. Ebenso wurden auch wohl von den Vorderarmknochen „ohne Rücksicht auf die Größe des Defektes" große Abschnitte entfernt. Der Karpus, mit Ausnahme des Multangulum majus und Pisiforme, wird im Zusammenhang mit den Metakarpen und dem Vorderarmende unter Schonung der volaren Sehnen mitsamt den Gelenkkapseln und den

Bändern exstirpiert (totale Gelenkexstirpation). Bardenheuer strebt, was bei der Größe des Defektes gewiß auch besonders geboten ist, Ankylose zwischen Metakarpen, resp. Phalangen und Vorderarmknochen, wenn auch nicht prinzipiell, an. Zu diesem Zwecke trägt er die Vorderarmknochen negativ keilförmig, die Meta-

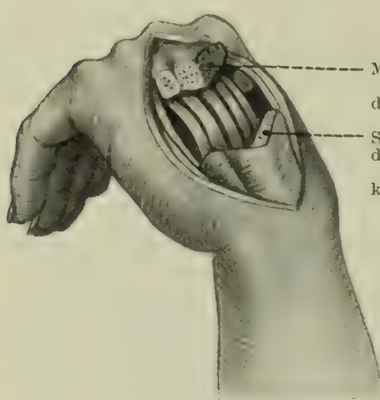


Fig. 555.

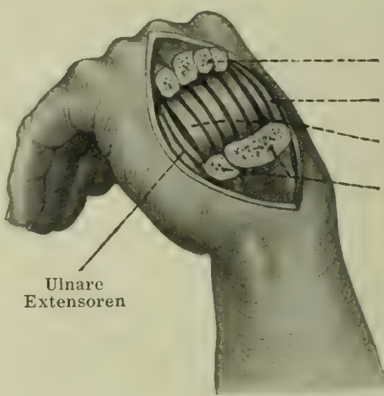


Fig. 556.

Extrakapsuläre Resektion der Handgelenke nach Bardenheuer. Im Grunde der großen Wundhöhle (Fig. 555) sind die Flexorsehnen freigelegt. (Nach farbiger Skizze Bardenheuers gezeichnet.)

karpenstümpfe als Ganzes genommen positiv keilförmig ab und vernagelt in Dorsalflexion die ineinandergefügten Knochenabschnitte. Die Figg. 555—557 illustrieren das geschilderte Verfahren wohl zur Genüge. Bardenheuer (O. Wolff) rühmt die mit demselben erzielten Erfolge sowohl hinsichtlich der Ausheilung der Tuberkulose, wie auch in funktioneller Hinsicht. Auch E. Hoffmann und Tietze, ersterer aber nur für schwere Fälle, reden der Methode das Wort. Daß man in schweren Fällen, in welchen Amputation konkurriert, mit dem geschilderten Verfahren wohl eher Aussicht hat, die Absetzung zu umgehen, als mit weniger radikalem Vorgehen, und daß die Erhaltung der Finger, besonders eines beweglichen Daumens, auch bei fester Ankylose der Resektionsflächen, aber Heilung der Tuberkulose, jedem Amputationsstumpf überlegen ist, kann kaum bestritten werden. Ob aber in der Tat in einem größeren Prozentsatz nach so prinzipiell radikalem Vorgehen einigermaßen kraftvolle Fingerbewegungen zu erwarten sind, erscheint uns nach Erfahrungen auch mit weniger radikalem Vorgehen, aber mit Ausgang in Heilung der Tuberkulose, doch recht zweifelhaft. Sicher ist die von Bardenheuer fast angestrebte Ankylose der Schlotterhand vorzuziehen. Es ist aber zu bedenken, daß in Fällen

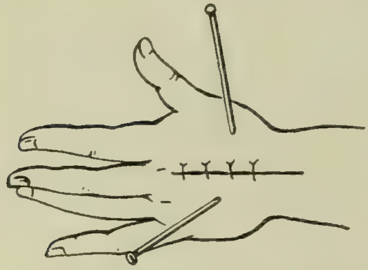


Fig. 557. Extrakapsuläre Resektion der Handgelenke nach Bardenheuer. Lage der Nägel nach beendeter Operation.

sehr ausgedehnter oder fortgeschrittener Tuberkulose — nur in solchen würden wir das Bardenheuersche Verfahren befürworten — der Bewegungsapparat der Hand und Finger doch in der Regel bereits so ungünstig verändert ist, daß die Hoffnungen auf ein leidliches funktionelles Resultat bescheiden sein müssen. Auch Catterina (1894) hat die feste Verbindung durch Naht der Metakarpen an die Vorderarmknochen erstrebt und erreicht. Entschließt man sich zur Resektion und Verkürzung der Strecksehnen, so scheint die Trennung der Haut und Strecksehnen mittels des Schrägschnittes von Tietze recht zweckmäßig (vgl. Fig. 553, 4). Ollier befürwortet die Strecksehnenverkürzung nur für traumatische Fälle, wo sie sowieso getrennt sind, und für Fälle langdauernder Flexionskontraktur.

Handelt es sich, was heutzutage nur ausnahmsweise der Fall ist, um alleinige Entfernung der Vorderarmgelenkenden oder die isolierte des Radius und der Ulna, so kommen die früher viel geübten rein seitlichen Schnitte (oder Winkelschnitte) auch heute noch zur Anwendung. M. Roux, Dubled und Bourgery haben diese Verfahren ausgebildet. Lage und Länge der Schnitte dieser Autoren ergeben schon, daß die Schnittführung wesentlich nur für die Freilegung des unteren Vorderarmabschnittes bestimmt war, nicht aber für die des Karpus, dem doch in der Mehrzahl der Tuberkulosefälle die Hauptbedeutung zukommt (Ollier, König). Wir haben eingangs bereits auf die Möglichkeit der Vergrößerung dieser Schnitte distalwärts zwecks Resektion auch des Karpus hingewiesen. Wie aber bereits Danzel betont hat, ist auch mit dem vergrößerten (8 cm langen) Radialschnitt die Entfernung der Karpalknochen ein schwieriger Akt und der schwache Punkt der Methode, wiewohl ja nicht unmöglich, besonders wenn man die distalen Vorderarmenden bereits entfernt hat und den Karpus radialwärts aus der Wunde unter zunehmender Lösung der Weichteile herausdrängt (luxiert). Bequemer wird das jedenfalls erreicht bei Anwendung des Bilateralschnittes, der bis zum Metakarpalgebiet hingeführt wird. Die Technik der Freilegung der unteren Vorderarmenden, wie sie eigentlich nur noch bei bestimmten Verletzungen, bei Osteomyelitis und allenfalls im Frühstadium von Knochentumoren in Frage kommt, gestaltet sich übrigens recht einfach. Man hat dabei zu beachten, daß der Ramus superfic. n. radialis den Radius an der Grenze des dritten und letzten Viertels schräg distalwärts überkreuzt (vgl. Fig. 536, S. 617), während der Dorsalast des N. ulnaris die Ulna erst dicht über ihrem Gelenkende, zwischen Knochen und der Sehne des Flex. carp. ulnaris heraustretend und distalwärts zur Hand ziehend, kreuzt. Schnitte an der ulnaren Seite des Gelenkendes verletzen daher den Nerven leicht, doch sorgen Anastomosen mit dem Dorsalast des Radialis dafür, daß dauernde Gefühlsstörungen kaum je zurückbleiben. Die Inzision auf die Ulna fällt zwischen die Sehnen des Ext. und Flex. carp. ulnaris. Diese werden stumpf dorsal-, bzw. volarwärts, womöglich subperiostal abgehebelt. Spaltet man auch das Lig. collat. ulnare nach Dubleds Vorgang der Länge nach und löst stumpf, eventuell scharf die Weichteile hart am Karpus etwas weiter ab, so läßt sich nun durch Radialflexion das untere Ulnaende aus der Wunde

herausdrängen und an seiner radialen Seite durch Lösung des Ursprunges des Pronator quadratus, endlich der Gelenkverbindungen zwischen Ulna und Radius, vollends skelettieren und in beliebiger Höhe abtragen. Die Operation wird wesentlich erleichtert, wenn man die quere Durchsägung des Schaftes der Ulna vorher (mit Gigli-Säge) vornimmt (Roux).

Ganz ähnlich gestaltet sich die Freilegung und Skelettierung des unteren Radiusendes. Die Inzision hält sich aber besser nicht rein radial, sondern mehr an der dorsalen Kante des Radius dicht am radialen Rande der Sehne des Ext. pollic. longus. Abzulösen vom unteren Radiusende ist die Insertion der breiten Sehne des Brachioradialis. Man bedenke, daß im Grunde der „Tabatière“ die A. radialis auf der Gelenkkapsel schräg distalwärts nach dem Winkel zwischen I. und II. Metakarpus hinzieht (vgl. Fig. 433, S. 472). Auch hier sind an der der Ulna zugekehrten Kante der Pronator quadratus zur völligen Befreiung des Knochens abzutragen, ferner der Discus articularis und die Ligg. radio-ulnaria, zuletzt die Kapselbänder des Handgelenkes zu durchtrennen. Faßt man das vorher quer durchtrennte Schaftstück mit der Knochenzange und zieht es aus dem oberen Teile der Wunde heraus, so gestaltet sich die Lösung des Gelenkendes leichter.

Es ist ratsam, zur Vermeidung von Radial- bzw. Ulnarflexionskontraktur nach der Operation lieber beide Vorderarmenden in einer Höhe abzutragen, als nur einen Knochen. Bei der Wichtigkeit der Handgelenkbewegungen kann man aber auch heutzutage auf osteo-arthroplastischem Wege im Sinne Lexers gleich Ersatz leisten für ein entferntes Gelenkende, speziell des Radius. Es ist erlaubt, zu diesem Behuf, nach dem Vorgange von Tietze und von Buchmann, einen gesunden Metatarsus I (distales Ende) zum Teil zu opfern, falls man sich nicht zur Implantation eines Leichenknochens verstehen will, was ja unter Einhaltung der gebotenen Vorsichtsmaßregeln (der Leichenknochen darf in keiner Weise infektiös sein) möglich ist.

Beurteilung der Erfolge der Handgelenk-Karpusresektion.

Die Gefahren der Resektion des Handgelenkes und Karpus, selbst in der radikalsten Form, wie wir sie als das Bardenheuersche Verfahren geschildert haben, sind heutzutage ebenso gering wie die der meisten anderen Gelenkresektionen, obwohl ihre Technik etwas umständlich, ja schwierig ist. Ernstere Störungen im Verlauf sind, wenn wegen akuter Infektionen operiert wurde, durch diese bedingt. War Tuberkulose die Indikation und bestanden stärker sezernierende Fisteln, so kann die dadurch herbeigeführte, nicht seltene Mischinfektion den Verlauf ebenfalls ungünstig beeinflussen, ja ernste Gefahren herbeiführen. Es hat jetzt wenig Zweck, die viel zitierten älteren Statistiken, selbst aus der Anfangszeit der Antiseptik, noch heranzuziehen, worauf bereits Ollier in seinem klassischen Werke über Resektionen vor mehr als zwei Dezennien hingewiesen hat. Wenn gleichwohl auch heutzutage noch die Erfolge und der Wert der Handgelenksresektion ungleich, zum Teil recht

ungünstig beurteilt werden, so liegt das nicht zum kleinsten Teile an der recht verschiedenen Indikationsstellung, speziell bei der Tuberkulose der Handgelenke. Die Handgelenksresektion hat sich vergleichsweise spät und nur langsam in der Chirurgie eingebürgert, obgleich schon Böckel vor fast 50 Jahren, später Lister, Langenbeck, Hüter, und vor allem Ollier mit Wärme für die ausgedehntere Anwendung der Operation mit verbesserter Technik eingetreten sind unter Hinweis auf eigene gute Erfahrungen und die Bedeutung einer konsequent durchgeführten sachgemäßen Nachbehandlung.

Ein zu weites Hinausschieben der Indikation zum radikalen Eingreifen läßt allerdings auch heute noch das Endresultat hinsichtlich Heilung der Krankheit (Tuberkulose), wie besonders auch hinsichtlich der Funktion recht zweifelhaft erscheinen, aber der Ausspruch Treves's (1898), daß bei dem gewöhnlichsten Leiden des Handgelenkes und Karpus (Tuberkulose) die Resektion nur in sehr seltenen Fällen zulässig sei, weil nur in wenigen, besonders ausgewählten, gute Resultate zu erwarten seien, trifft heute sicherlich nicht mehr zu. Wir teilen auf Grund eigener Erfahrungen mit vielen den Standpunkt, daß die moderne Operationstechnik der Handgelenkresektion, besonders in Verbindung mit Jodoformapplikation und physikalischen Heilmethoden, und falls sie in Fällen zur Anwendung kommt, in welchen der Bewegungsapparat der Hand und Finger noch einigermaßen funktionstüchtig ist, in der Mehrzahl der Fälle befriedigende und gute Erfolge erwarten läßt. Vergleicht man die funktionellen Endresultate mit einer normalen Hand und normalen Fingern, so erscheinen sie freilich im ganzen in viel weniger günstigem Lichte, als z. B. die Ellbogenresektion. Es ist hier nicht der Ort, die viel diskutierte Frage zu erörtern, welche Resultate die rein konservativen Behandlungsmethoden bei Tuberkulose gegenüber der Handgelenkresektion ergeben. Mit Recht betont eine Statistik von v. Bruns, daß unter den operativ behandelten durchschnittlich mehr schwere Fälle sind, als unter den nur konservativ behandelten Handtuberkulosen, so daß also die Zahlen mit Vorsicht zu deuten sind. So viel sei betont, daß die relativ früh nach vergeblicher konservativer Behandlung zur Resektion gekommenen Fälle viel bessere Heilungsresultate hinsichtlich des Krankheitsprozesses wie hinsichtlich der Funktion ergeben, als die Spätresektionen, zu welchen es nicht wenige Chirurgen und Orthopäden fast prinzipiell kommen lassen. Ist der Handgelenkfungus erst in die Sehnenscheiden durchgebrochen, enthalten diese tuberkulösen Eiter oder bestehen seit langer Zeit Fisteln, so sind die Aussichten der Resektion, auch der radikalsten, mindestens sehr mäßig. Heilt aber trotzdem nach der Operation die Tuberkulose aus, und hat auch nur der Daumen eine leidliche, aktive Beweglichkeit behalten, so ist das Schlußresultat doch meist viel besser als der beste Amputationsstumpf des Vorderarmes. Wir dürfen heutzutage, wenn wir schwere ostale Herderkrankungen im Karpus oder den Vorderarmknochen durch die Resektion beseitigt haben, noch Besseres erhoffen durch Anwendung der modernen physikalischen Behandlungsmethoden (Seeaufenthalt, Röntgenstrahlen, Sonnenlicht) zur

Nachbehandlung. Daß man sich mit Rücksicht auf den letzteren Faktor in einzelnen frischeren Fällen nach gesicherter Lokalisationsdiagnose bei ostalen Erkrankungen heutzutage auch einmal zu partiellen Karpektomien, welchen Anfang der 80er Jahre namentlich Bidder und Schede das Wort geredet haben, entschließen darf, das beweisen uns auch eigene Erfahrungen. Man kann in solchen Fällen recht wohl den entstandenen Karpal- oder Karpalvorderarmdefekt mit Jodoform ausstreuen (oder mit Jodoformplombe füllen) und die Weichteile darüber primär verschließen. Wir haben auf diese Weise, wie auch andere, mehrfach recht gute Resultate erzielt. Ganz besonders sei noch betont, daß man, wie bei anderen Gelenken, so auch hier nach Eintritt von postoperativen Rezidiven, falls es sich nicht zugleich um schwere Organtuberkulose handelt, öfter noch zufriedenstellende Resultate durch Nachresektion erhalten kann. Der Vorderarmamputation vermögen wir in solchen Fällen nur als dem Ultimum refugium das Wort zu reden (ausgenommen bei vorgeschrittener Lungenphthise). Daß man in besonders schweren und ausgedehnten Fällen auch einmal den Weg der Bardenheuerschen Radikaloperation wählen kann, sei hier nochmals betont. Was gewöhnlich mit der Resektion des Handgelenkes und Karpus, besonders wenn die Vorderarmgelenkenden schonend (im Sinne Olliers) abgetragen werden konnten, anatomisch erreicht wird, entspricht etwa dem Zustande einer derb-fibrösen Pseudarthrose zwischen Vorderarm- und Metakarpalknochen. Diese kann bei gut geleiteter Nachbehandlung, deren Augenmerk vornehmlich auf die Fingerbewegung zu richten ist, aber auch oft für Monate die Stellung des distalen Handstumpfes zu den Vorderarmknochen zu regulieren hat, recht wohl so viel aktive Dorsal- und Volarflexion erbringen, daß als Endresultat eine gute Arbeitsfähigkeit von Hand und Fingern herbeigeführt wird. Jeder Operateur, welcher größere Erfahrungen auf diesem Gebiete zu sammeln Gelegenheit hatte, dürfte neben mäßigen und sicher auch oft ungünstigen funktionellen Erfahrungen über recht günstige im vorbezeichneten Sinne verfügen. Wir legten bei all diesen Betrachtungen die Tuberkulose zugrunde. Trauma und akute Eiterungsprozesse stellen heute demgegenüber nur noch ein sehr geringes Kontingent der Resektionsfälle, und größere Erfahrungen über die Endresultate der dieserhalb vorgenommenen Resektionen liegen aus der Gegenwart kaum vor, zumal auch in den modernen Kriegen nur selten noch Anlaß zur Handgelenkresektion gegeben ist.

Bei akuten Eiterungen ist im ganzen die partielle Karpusresektion zu verwerfen wegen der großen Neigung zur Ausbreitung des Prozesses vom Radiokarpal- bis ins Karpometakarpalgelenk und der ungenügenden Drainierung bei nur partiellen Eingriffen.

Bei Kindern vor dem Pubertätsalter ist große Zurückhaltung bei Abtragungen an den unteren Epiphysen der Vorderarmknochen geboten. Werden die Epiphysenknorpel operativ geschädigt, so können Wachstumsverkürzungen bis zu 6 und 7 cm sich einstellen. Bei Schädigung der Epiphyse nur eines Knochens ist stets die Gefahr der Handabweichung nach der geschädigten Seite vorhanden. Aus diesem

Grunde ist es, falls ein Epiphysenknorpel wegen Erkrankung geopfert werden muß, ratsamer, auch den entsprechenden Teil des anderen Knochens abzutragen. Der Epiphysenknorpel des Radius wie der Ulna liegt, auch im Gebiet des Radio-Ulnargelenkes, extraartikulär, obwohl hier die Gelenkhöhle etwas über die Epiphysengrenze hinaufragt. Bei Kindern kommt man übrigens, falls konservative Methoden versagen, doch auch öfter mit schonenden Partialresektionen aus, welche gegebenenfalls mit Erfolg wiederholt werden können. Die totale Resektion des Handgelenkes bei Kindern ist jedenfalls nur ausnahmsweise geboten.

Die statistischen Ergebnisse der Handgelenkresektion stützen sich zum Teil auf das Beobachtungsmaterial der Frühperiode der Antiseptik. Genauere Erhebungen aus dem letzten Dezennium liegen kaum vor. Es gibt sich aber in der Literatur, wie einerseits vielfach ein etwas übertriebener Konservatismus in der Behandlung, so andererseits für die operative Therapie eine Neigung zu immer radikalerer Operationsmethode (totale Gelenkexstirpation) kund als Beweis wohl dafür, daß nach wie vor vielfach Unzufriedenheit mit den Erfolgen der seitherigen Resektionsmethoden herrscht oder auch dafür, daß viele die Indikation zum Eingriff zu weit hinausschieben.

Fahrenbach stellte 1886 28 von König operierte Fälle zusammen — 10mal „trockener Fungus", 18mal Komplikation mit Fisteln, Abszessen usw. — 16 Patienten wurden vollkommen geheilt (Tuberkulose), 3 behielten Fisteln, 3 ungeheilt, 5 unbekannt. Eine ganz normale Handfunktion wurde nie erreicht, 2mal annähernd normale. Eine Hand für häusliche Verrichtungen geeignet ist 11mal, beschränkte Gebrauchsfähigkeit 3mal, ein „Greifapparat" 3mal erzielt worden, in den übrigen Fällen ergaben sich teils unbefriedigende, teils „unbekannte" Resultate.

Aus dem reichen Beobachtungsmaterial Olliers (71 Fälle) gab G. Mondan (1896) das Ergebnis von 52 resezierten Fällen: 29 vollständige Heilungen mit gebrauchsfähiger Hand, darunter auch schwere Fälle in größerer Zahl (4—15 Jahre Beobachtungszeit nach der Operation!).

Goschanski (Kochers Material) analysierte 73 Fälle von Handtuberkulose. 17 konservativ behandelte mit 2 guten, 7 schlechten und 8 unbekannten Resultaten. 22 typische Resektionen ergaben: 10 sehr gute Resultate, in 8 Fällen eine brauchbare Hand. Bei 13 Partialresektionen 1mal eine sehr gute Funktion, in den übrigen Fällen ein mittelmäßiges funktionelles Resultat.

E. Rose: 35 Resektionen mit 1 Todesfall (Delirium), 17 völligen Heilungen bei Entlassung, 3 späteren Heilungen, 2 nachträglich amputiert, 2 an Tuberkulose gestorben, 10mal Resultat unbekannt, also 57% Heilungen.

Durchschnittlich kann man demnach doch auf über 50% Heilungen mit teils guter, teils befriedigender Hand-Fingerfunktion rechnen. Man mag darüber verschiedener Meinung sein, ob das als gutes oder schlechtes Ergebnis anzusprechen ist. Wir bekennen uns zu der ersteren Meinung und glauben, daß wenn man die Fälle noch scheidet in relatv früh und spät resezierte, die erste Kategorie sich noch weit günstiger stellt. Da es sich aber fast ausschließlich um Tuberkulose gehandelt hat, so darf man mit gutem Gewissen der weiteren relativ frühen Anwendung der Resektion nach wie vor das Wort reden. Ihre Resultate stehen denjenigen bei Resektion der anderen großen Gelenke, vielleicht mit Ausnahme von Knie- und Ellbogengelenk, nur wenig nach.

Böckel, E., Contribution à l'histoire de la Résection totale du poignet. Nouv. procédé operat. Gazette medicale de Strasbourg, 1867, Nr. 15.

Catterina, A., Delle resezioni della mano etc., Padova 1893. (Auch Geschichte.)

Catterina, A., Nuovo metodo per la resez. dell' articolat. radiocarpica. Riforma med., 1893.

Fahrenbach, C., Modifizierte Resektion bei Tuberkulose des Handgelenkes. Deutsche Ztschr. f. Chir., 1887, Bd. XXV.

Goschanski (Kocher), Beiträge zur Behandlung der Handgelenktuberkulose. — Inaug.-Diss., Bern 1895.
Hoffmann, E., Über Resektion des Handgelenkes mit dorsalem Querschnitt (H-Schnitt). Deutsche med. Wochenschr., 1890, Nr. 52, S. 1233.
Kocher, Th. (Dorso-Ulnarschnitt), Archiv f. klin. Chir., 1888, Bd. XXXVII.
v. Langenbeck, B., Archiv f. klin. Chir., 1874, Bd. XVI.
Lister, J., Lancet, 1865.
Lossen, H., Resektion der Knochen und Gelenke (Geschichte und Methoden). Deutsche Chir., 1894, Lieferung 29b, § 84.
Mondan, G., Revue de chirurgie, 1896, S. 186 f.
Ollier, L., Traité des Reséctions etc., Tome II, Membre superieur, Chap. XV, Paris, G. Masson, 1888.
Rose, E. (Empfehlung der Handresektion). Berliner klin. Wochenschr., 1895, Nr. 40.
Tietze, Zur Methode der Handgelenksresektion. Verh. d. Deutschen Ges. f. Chir., 1904, Bd. I, S. 155 f.
Wolff, O., Beiträge zur Resektion der tuberkulösen Gelenke. (Bardenheuers Verfahren.) Deutsche Ztschr. f. Chir., 1897, Bd. XLV, S. 203 f.

Verfahren bei Ankylose des Handgelenkes.

Orthopädische Resektion und Arthrolysis.

Erfahrungen über Resektionen des Handgelenkes wegen knöcherner Ankylose liegen im ganzen relativ recht spärlich vor, obwohl sich schon vor Dezennien einzelne Autoren zugunsten der Operation bei versteiften Handgelenken ausgesprochen haben (Ollier, E. Rose), während C. Hüter (1878) sich wenig Erfolg von diesem Vorgehen versprach. Handgelenke, welche geradsteif oder gar in leichter Dorsalflexion ankylosiert sind, zu resezieren, dazu wird sich, falls die Fingerbewegungen gut sind, nur ausnahmsweise jemand entschließen. Ankylose in Volarflexionsstellung fordert ceteris paribus mit Rücksicht auf die dadurch stark geschädigte Beugekraft schon eher einmal zu dem Versuche der blutigen Mobilisation auf, um so mehr, als dann selbst der Wiedereintritt der Ankylose, falls nur die Stellung (Ziel: Dorsalflexion) verbessert wird, einen funktionellen Erfolg bedeutet. Es ist zwar (Stock) auf die Möglichkeit hingewiesen worden, daß bei Ankylose des Radiokarpalgelenkes das zweite Handgelenk vikariierend eintreten kann, doch scheint das mindestens sehr selten beobachtet worden zu sein. Ist die Ankylose Folge einer fortgeleiteten Eiterung nach Sehnenscheidenphlegmone, so ist der Versuch der blutigen Mobilisierung fast immer aussichtslos in Anbetracht der schwieligen Verwachsungen der Sehnen und Sehnenscheiden. Versteifung der Handgelenke, z. B. nach Gonorrhöe, Traumen usw., bei leidlich intakten Fingerbewegungen rechtfertigt heutzutage öfters entweder die „orthopädische Resektion“ oder, falls noch der Gelenkspalt zum Teil vorhanden ist, die Arthrolysis. In neuerer Zeit ist diesem Vorgehen namentlich in Frankreich von Paselaigue (Le Dentu) das Wort geredet worden (16 Fälle der Literatur). Freilich beiderlei Eingriffe sind hinsichtlich des gewollten Resultats am Handgelenk unsicher. Sie dürften aber an Unsicherheit verlieren unter Berücksichtigung der modernen Technik der Weichteillappen-Inter-

position, obwohl sich dieses Hilfsmittel gerade fürs Handgelenk vorab mehr als Feld der Zukunft darstellt.

Die Freilegung des ankylotischen Handgelenkes geschieht wie zur Resektion bei florider Erkrankung. Soweit aber die spärliche Kasuistik ein Urteil gestattet, empfiehlt es sich, dem ersten klarlegenden Dorsoradialschnitt noch einen zweiten, ulnaren, ja gegebenenfalls einen kleinen dritten, rein radialen hinzuzufügen, um die Gelenkkörper genügend aus ihrer oft derb fibrösen Hülle zu befreien. Dieser Akt gestaltet sich schwieriger als bei florider Tuberkulose oder frischen Traumen. Der etwa noch vorhandene Gelenkspalt wird quer eröffnet, bei knöcherner Ankylose wird quer durchmeißelt oder durchsägt an der Grenze vom Radius, bzw. Ulna und Karpus, und jedenfalls von letzterem mindestens die erste Handwurzelreihe und eine Scheibe vom Radius, besser aber auch die zweite Handwurzelreihe reseziert. Obwohl auf diesem Wege allein bei geeigneter Nachbehandlung leidliche funktionelle Erfolge bereits erzielt wurden, wird man sich diese heutzutage doch besser sichern durch Implantation eines gestielten Muskel-, Faszien- oder Fett- bzw. freien Periostlappens, analog dem Vorgehen an anderen Gelenken. Sehnenimplantation scheint sich weniger zu bewähren.



Fig. 558.
Verfahren der Sehnenverkürzung am Handrücken (schematisch). Am zweiten und dritten Finger nach Tietze. Am vierten und fünften Finger nach Ollier.

Die Fälle bedürfen der Auswahl. Die Berufsart (z. B. Musiker) läßt da gelegentlich einen „Operationsversuch“ als durchaus gerechtfertigt erscheinen, zu welchem ein anderer Beruf keinen Anlaß bietet. Das Röntgenbild vermag in einzelnen Fällen für die Indikationsstellung wertvolle Aufschlüsse zu geben. Wesentlich erscheint, falls man wegen Volarflexionsankylose operiert, die Frage der Verkürzung der Strecksehnen. Diese sind nach dem Eingriff erschlafft, relativ zu lang. Nach Ollier liegt zwar, falls die Ansatzpunkte der Strecker nicht über ein Fünftel der Gesamtmuskellänge genähert werden, kein Grund zur Sehnenverkürzung vor, die Ollier auch deshalb tunlichst gemieden wissen wollte, weil die Sehnennaht die aktiven Bewegungsübungen hinauszuschieben zwinge. Dies Bedenken fällt fort, wenn man die Sehnenverkürzung nach der Empfehlung von Tietze durch Parallelverschiebung und Seit- zu Seitnaht bewerkstelligt (Fig. 558). Mit Rücksicht auf das ohnehin bestehende Übergewicht der Flexoren erscheint die Sehnenverkürzung der Hand- und Fingerstrecker doch für den Erfolg öfter wesentlich.

Über günstige Ergebnisse der einfachen (totalen) Resektion nach Ankylose des Handgelenkes berichteten Schede (1877), Margary (1888), Ollier (1888, zwei

Fälle) und E. Rose (1895), über Mißerfolge, auch mit Sehnenzwischenlagerung, C. Nélaton. Letzterer hat dagegen, nach einem Mißerfolg, durch Implantation eines 4 cm langen, 2 cm breiten gestielten Muskellappens aus dem Ext. digit. communis einen sehr guten funktionellen Erfolg erzielt, ebenso Le Dentu. Payr hält einen subkutanen gestielten Fettlappen als Interpositum fürs Handgelenk geeigneter. Persönliche Erfahrungen scheint er aber an diesem Gelenke noch nicht gewonnen zu haben. Wenn die Lösung schwielig verwachsener Sehnen sich als notwendig herausstellt, so erscheint der Erfolg der gedachten Arthroplastik — wir stützen uns da auf zwei eigene Erfahrungen — durchaus zweifelhaft[1]).

Die Aufgabe, ein versteiftes Handgelenk wieder aktiv beweglich zu machen, ist eine zu wichtige, als daß weitere Versuche unter Anwendung der modernen Gelenkplastik nicht gerechtfertigt wären, doch sind allem Anscheine nach geeignete Fälle selten, oder man war bislang wohl zurückhaltend mit solchen Operationen.

Margary, Arch. di Orthop., IV. Jahrgang, Nr. 5 und 6 (nach Ollier zitiert).
Nélaton, C., Rev. d'Orthopédie, 1905, Nr. 1. Ref.: Zentralbl. f. Chir., 1905, S. 662.
Ollier, Traité des rés. etc., T. II (Membre sup.), S. 498 f.
Passelague, M. E. (Le Dentu), La rés. orthop. du poignet. Thèse de Paris, 1894.
Schede, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1877.

Arthrodesis des Handgelenkes.

Die künstliche Ankylosierung des Handgelenkes wegen Schlottergelenkes bei Lähmungen oder nach ausgedehnten Resektionen an Stelle feststellender Schienenhülsenapparate steht technisch einer schonenden Resektion sehr nahe. Anlaß zu dem Eingriff haben der Literatur nach bislang nur wenige Operateure gefunden, wenn man nicht das Erstreben einer Ankylose in direktem Anschluß an ausgedehnte Resektionen der Vorderarmknochen und des Karpus in der Absicht, ein Schlottergelenk zu verhüten (Bardenheuer, Catterina), hier einreihen will. Geboten ist der Eingriff nur, wenn die Fingerbewegungen einigermaßen erhalten sind, und es erscheint fraglich, ob eine knöcherne Ankylose zwischen Karpus und Vorderarmknochen überhaupt erstrebenswert ist. Ein „festbewegliches" Handgelenk mit genügender Hemmung, in welchem geringe aktive Dorsalflexion und Volarflexion durch die Fingermuskeln ausgeführt werden kann, ist im ganzen ein besserer Zustand. Diesen aber kann man gegebenenfalls erzielen durch einfache (Seiden-) Nahtvereinigung des Karpus und der Vorderarmknochen oder nach Bardenheuers Vorgang durch zwei Nägel (Elfenbein, Metall, Knochenbolzen, vgl. Fig. 557). Auch die einfache Sehnenverkürzung kann sich zur Erreichung einer festeren Gelenkverbindung nützlich, ja ausreichend erweisen. Der dorso-radiale oder dorso-ulnare Schnitt reichen zur Freilegung und auch zur Anfrischung der Gelenkenden, falls

[1]) Anmerkung während der Korrektur. Von Lexer sind neuerdings für solche Fälle freie Fettlappen zwischen die Sehnen geschaltet worden (Chir.-Kongreß 1913).

man Ankylose erreichen will, aus. Die zu gebende Stellung des Handgelenkes ist eine mäßige Dorsalflexion behufs besserer Ausnutzung der Fingerbeuger. Praktische Erfahrungen liegen nur spärlich vor. Roersch (v. Winiwarter, 1892) konnte über einen Erfolg der Arthrodese des Handgelenkes berichten nach vergeblichem Versuch, durch Einbringung von Glaswolle Ankylose zu erzeugen. Nagelung mit Elfenbeinstift für 14 Tage führte dann aber die gewünschte Ankylose herbei. Es handelte sich um infantile Lähmung mit erhaltener Zeigefingerbewegung. Bei einem Falle von Radialislähmung hat Popper (1901) durch Handgelenkarthrodese in Streckstellung die Gebrauchsfähigkeit der Hand gebessert. A. Lorenz hat in einem Falle paralytischer Handgelenkkontraktur mit ulnarer Abweichung bei leidlich erhaltener Fingerbewegung in der Absicht der Arthrodesis reseziert. Das von ihm berichtete Endergebnis ist durchaus ermutigend zu ähnlichem Vorgehen ausgefallen[1]).

Lorenz, A., Wiener med. Wochenschr., 1911, Nr. 1, Ref.: Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. XXVIII, S. 335.
Payr, E., Verh. der Deutschen Ges. f. orthopäd. Chir., 1910, S. 338.
Popper, Wiener klin. Rundschau, 1900, Nr. 20, Ref.: Zeitschr. f. orthopäd. Chir., 1901.
Roersch, Ch., Revue de chirurgie, 1892, S. 479.

Operationen an Hand und Fingern.

Weichteilschnitte an Hand und Fingern.

Es erscheint kaum nötig, zu erwähnen, daß die Schnitte zwecks Weichteiloperationen an Hand und Fingern im wesentlichen auch Längsschnitte sein sollen, welche, wo irgend möglich, zwischen Sehnen, resp. Sehnenscheiden, also unter Schonung beider und ebenso mit tunlichster Vermeidung der Gefäß- und Nervenstämme anzulegen sind. Den Langerschen Spaltfiguren (vgl. Bd. I, S. 89 und 90), resp. den an diese sich haltenden Normalschnitten nach Kocher kann dabei nicht an allen Abschnitten Rechnung getragen werden. Am Dorsum der Hand, woselbst ja die Strecksehnen bei den meisten Individuen durch die Haut kenntlich sind, verlaufen für den Fall der Wahl die Schnitte zwischen den Sehnen, am Fingerrücken sind Normalschnitte die dorso-ulnaren und dorso-radialen Längsschnitte, welche also neben den Rändern der Strecksehnen bzw. an ihrer aponeurotischen Endausbreitung seitlich durch diese letzteren gelegt werden.

In der Palma manus läßt man die Weichteilschnitte von der Vereinigungsstelle des Daumen- und Kleinfingerballens in der Richtung auf die einzelnen Finger hin verlaufen. Besonders empfehlenswert erscheint für den Fall der Wahl der Längsschnitt in der Richtung auf den vierten Finger zu (Fig. 561, S. 657), woselbst sich sozusagen eine neutrale Zone zwischen zwei Nervengebieten befindet (N. medianus und ulnaris). Übrigens pflegt sich die Sensibilität an der Haut der Hand auch nach Verletzung gröberer Hautäste ziemlich bald und vollkommen wiederher-

[1]) Anmerkung während der Korrektur. Einen zufriedenstellenden Erfolg sahen auch wir in einem analogen Falle.

zustellen. An der Volarseite der Finger haben sich im Gegensatz zu den bis vor kurzem als Normalverfahren betrachteten medianen Längsschnitten mehr und mehr die ulno- oder radiovolaren Schnitte — zwischen Nerven- und Gefäßstämmchen einerseits und Sehnenscheide andererseits — Anhänger erworben (s. Fig. 560), weil es als großer Vorteil betrachtet werden muß, wenn man besonders zur Eröffnung der Sehnenscheiden, die mit am häufigsten hier in Frage kommt, den eigentlich volaren Teil der Sehnenscheiden schont.

Verfahren bei Sehnenscheidenphlegmone im Gebiete der Hand und Finger.

Die modernen Anforderungen, welche an die kunstgerechte Operation, d. h. unter Berücksichtigung auch der Zukunft der Sehnen und Sehnenscheiden bei Sehnenscheidenphlegmone, gestellt werden, sind von zu großer praktischer Bedeutung, als daß sie hier nicht eine besondere Würdigung erfahren sollten. Die Strecksehnen in der distalen Hälfte des Handrückens und an den Fingern entbehren der Sehnenscheiden, weshalb hier die Phlegmonen eine ganz andere Bedeutung hinsichtlich der Ausbreitung haben. Die relativ kurzen Strecken in der Gegend des Handgelenkes und proximalen Teiles des Handrückens, woselbst sich besondere Fächer und Sehnenscheiden finden (vgl. Fig. 554), sind nur selten Sitz der akuten Tendovaginitis und aus diesem Grunde von viel geringerer Bedeutung für die operative Technik. Übrigens liegen da auch die Sehnenscheiden leicht zugänglich, und ihre gelegentliche Eröffnung macht keinerlei Schwierigkeiten.

Anders die Beugesehnen. In der Fig. 559 zeigen die punktierten Linien die so wichtigen anatomischen Verhältnisse der Beugesehnenscheiden der drei mittleren Finger mit isoliertem Abschluß dicht proximal von den Gelenklinien der Metakarpo-Phalangealgelenke, sodann die nicht invaginierten Abschnitte dieser drei (resp. sechs) Sehnen im Gebiete des Metakarpus bis zur distalen Grenze der Bursa flexorum communis. Dieser Abschnitt der drei mittleren Beugesehnen liegt also subaponeurotisch, d. h. frei unter der Palmaraponeurose. Das Gebiet etwaiger Eitersenkung nach Nekrose des proximalen Teiles der Sehnenscheiden des zweiten bis vierten Fingers ist damit auch genügend gekennzeichnet. Der Abfluß wird da durch Spaltung der Palmaraponeurose bewirkt. Weiter ergibt sich aus der Figur 559 der Zusammenhang der Bursa communis mit der Sehnenscheide für die Beuger des fünften Fingers und die innige Nachbarschaft mit der Beugesehne des Daumens, welch letztere auch oft mit jener kommuniziert.

Während man früher ziemlich allgemein — auch heute noch geschieht das vielleicht von seiten der meisten Ärzte — die Längsschnitte zur Eröffnung der entzündeten Sehnenscheiden in der Mittellinie der Finger anlegte, teils in Form sehr langer Inzisionen, vielfach auch ohne Schonung der Ligg. cruciata in der Gegend der Gelenke, teils auch wohl mit Unterbrechung an diesen, erscheint der Rat Bardenheuers und besonders Klapps, die Inzisionen seitlich, bzw. ulno-

volar und radiovolar anzulegen, durchaus beherzigenswert. Das Messer soll halb tangential durch das Lig. vaginale und in die Sehnenscheide eindringen (in Fig. 560 am Zeigefinger angedeutet). So lassen sich die Aa. und Nn. digitales volares, deren Lage die Fig. 570 wiedergibt, recht gut schonen, der Zweck genügenden Ab-

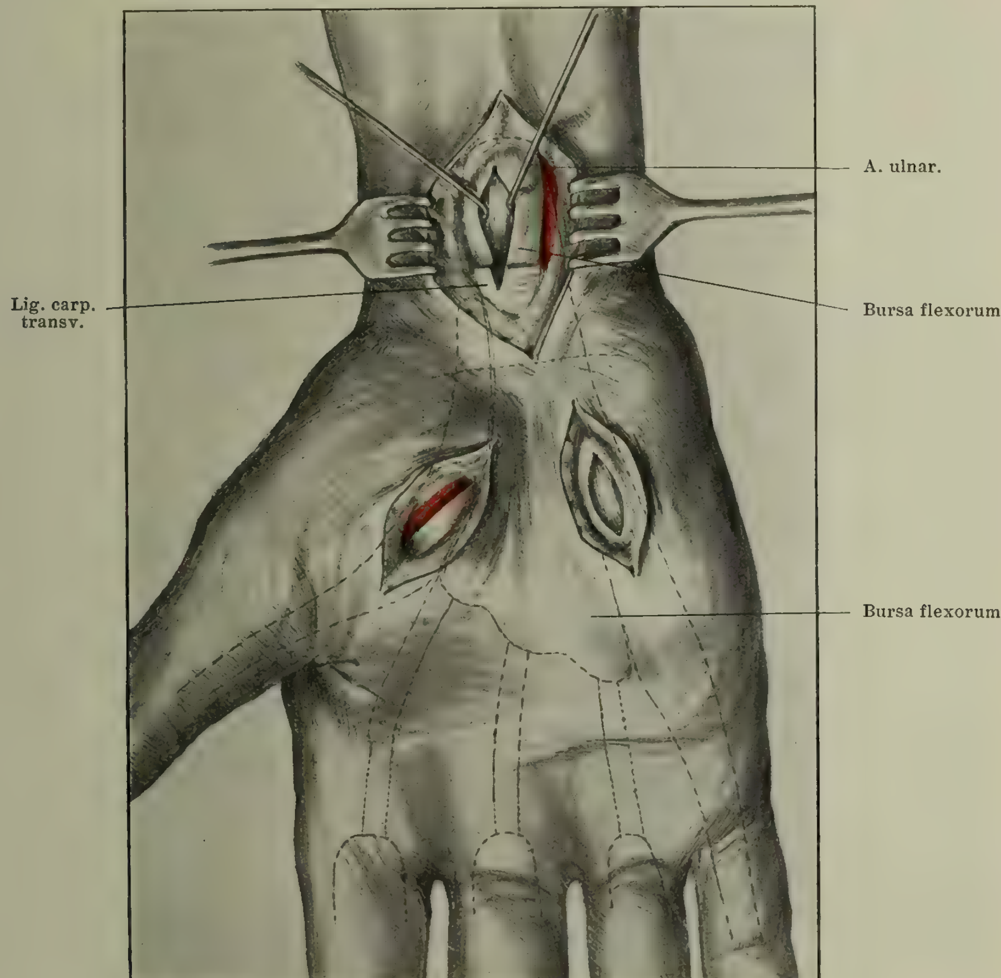


Fig. 559. Verfahren bei akuter Tendovaginitis (V-Phlegmone) des Daumens und kleinen Fingers mit Erkrankung der Bursa communis flexorum. Lig. carp. transv. partiell gespalten. Die punktierten Linien deuten das Verhältnis der Sehnenscheiden der fünf Finger an.

flusses wird erreicht und, falls überhaupt die Sehnenscheide noch erholungsfähig ist, wird der wesentliche Teil derselben an der Volarseite als breite Brücke geschont, wodurch ein Gleiten der Sehnen bei frühzeitiger Übung viel eher gewährleistet wird als durch die breite Längsspaltung in der Mitte. Die Inzisionen werden zu beiden Seiten jedes Fingers in der in Fig. 560 bezeichneten Länge angelegt.

Ist z. B. an der radialen Seite die Inzision in die Sehnenscheide gemacht, so dringt eine Hohlsonde oder das Messer, leicht auf der Volarseite der Sehne tastend, nach der ulnaren Seite und spaltet hier nun Sehnenscheide und Haut von „innen nach außen". Im Gebiete des Handtellers, woselbst man ja, um an die Sehnenscheiden des fünften Fingers und Daumens zu gelangen, erst die Aponeurosis palmaris trennen muß, ist im ulnaren Abschnitte dem auf der gemeinsamen Sehnenscheide der Flexoren liegenden Arcus vol. superfic. die gebührende Beachtung zu schenken. Dieses sowohl wie das sichere Auffinden der erkrankten Sehnenscheide wird ungemein erleichtert, wenn man die Operation nach dem Vorgange von Helferich prinzipiell in vollkommener Blutleere vornimmt, nicht bloß, wie vielfach üblich, bei zentraler Abschnürung mit Esmarchscher Binde. Auch die Allgemeinnarkose möchten wir für die meisten dieser Operationen nach wie vor empfehlen. Wir haben seit 15 Jahren diese Technik in Hunderten von Fällen stets geübt und niemals eine üble Wirkung, aber stets großen Vorteil davon gesehen. Ist wie so häufig bei Phlegmone der Daumen- oder Kleinfingersehnenscheiden auch die Bursa flexorum in der Handgelenkgegend bereits erkrankt (druckempfindlich), so ist es ratsam, die Operation hier (vor Anlegung der Palmarschnitte) zu beginnen (Fig. 559). Der Einschnitt zur breiten Eröffnung der Bursa flexorum wird ulnarwärts neben der (am oberflächlichsten gelegenen) Sehne des Palmaris longus gemacht. Führt man dann vorsichtig eine etwas gebogene schlanke Kornzange distalwärts in der Richtung nach dem kleinen Finger zu und hebt da die Sehnenscheide empor, so wird die Auffindung derselben wesentlich erleichtert. Die Hand wird zu diesem Zwecke etwas flektiert. Das gleiche gilt von der Flexorsehnenscheide im Gebiete des Daumenballens. Hier ist die Auffindung

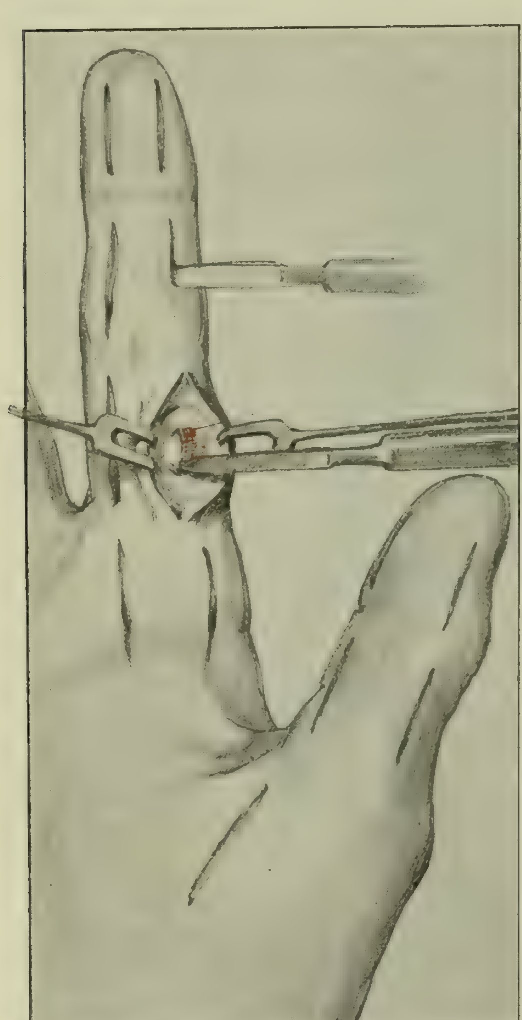


Fig. 560. Volarseitenschnitte zur Freilegung und Eröffnung der Beugesehnenscheiden mit halbtangentialer Messerführung behufs Schonung der Vasa und Nn. digitales. An der Basis des Zeigefingers ist die Sehnenscheide eröffnet (die A. digital. durch einen Strich kenntlich).

der Sehnenscheide am schwierigsten; man dringe (etwa 1½ cm proximal von der distalen Begrenzung des Daumenballens) zwischen den Mm. flexor und abductor pollicis brevis stumpf in die Tiefe auf die Sehnenscheide vor, um nicht die wichtigen Äste des N. medianus für den Daumenballen zu verletzen, welche, wie auch die Ulnarisäste für den Daumenballen, näher der distalen (ulnaren) Begrenzung des Daumenballens in die Muskeln eintreten (der Medianus auf den Beugesehnen, der Ulnaris hinter ihnen). In Fig. 560 ist der Daumenballenschnitt weiter nach dem Zeigefinger hin gezeichnet, da dies die gewöhnlich gewählte Stelle zum Einschnitt ist. Es ist hier aber sehr vorsichtig schichtweise in die Tiefe zu dringen ratsam wegen der Gefahr der Medianusverletzung.

Will man mit dem geschilderten Verfahren der Operation der Sehnenscheidenphlegmone Erfolg haben, d. h. 1. den entzündlichen Prozeß beenden, dem Fortschreiten auf den Vorderarm zuvorkommen und 2. die betreffenden Sehnen- und Sehnenscheiden funktionsfähig erhalten, so muß der Eingriff früh geschehen. Bei vollkommener Umspülung der Sehne mit Eiter, oder gar bei bereits mißfarbiger Sehne sind die Aussichten meist ungünstig quoad Erhaltung der Sehne. Sehr empfehlenswert ist die Anwendung der Bierschen Stauung nach den Inzisionen. Der dadurch meist bald eintretende Nachlaß des Schmerzes ermöglicht in sehr erfreulicher Weise die so notwendigen frühzeitigen aktiven Fingerbewegungen, welche, konsequent und längere Zeit durchgeführt, ein sehr gewichtiger Faktor zur Erreichung eines guten Erfolges sind.

Ob man hoffen darf, in Zukunft nach Verlust von Sehnenteilen infolge der doch recht häufigen, teilweisen oder gar totalen Sehnennekrosen nach Phlegmonen, durch plastischen Ersatz speziell der Beugesehnen (freie Sehnentransplantation, freie Faszientransplantation) die Funktion wiederherzustellen, eine Hoffnung, welcher Lexer neuerdings Ausdruck gegeben hat[1]), müssen weitere praktische Erfahrungen entscheiden. Nach eigenen Beobachtungen scheint uns das mindestens recht zweifelhaft, obwohl Versuche in dieser Richtung in Anbetracht der großen Wichtigkeit der Fingerfunktion sicher gerechtfertigt erscheinen. Lexer rät als Transplantat besonders die entbehrliche Palmaris longus-Sehne zu nehmen. Auch einer der beiden Extensores carp. radial. käme eventuell wohl in Betracht. Der Entschluß, gestielte Sehnenstreifen von gleichsinnig gelagerten, gesunden Nachbarsehnen zur Transplantation zu benutzen (v. Hacker), dürfte schwerer zu fassen sein. Traumatische Sehnendefekte, besonders an den Strecksehnen, geben in der gedachten Richtung eher Aussicht auf Erfolg wegen der durchschnittlich besser erhaltenen Weichteile und Gelenkbeweglichkeit.

Bardenheuer, Verh. der Ges. Deutscher Naturforscher und Ärzte, 1900, Abteilung Chirurgie (Diskussion).

Klapp, R., Berliner klin. Wochenschr., 1908, Nr. 15.

[1]) Anmerkung während der Korrektur. Neuerdings von L. auch in die Tat umgesetzt.

Operation bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur.
(Retraktion der Palmaraponeurose.)

Als Verfahren der Wahl bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur, welche vornehmlich den IV. und V. Finger betrifft, am seltensten den Zeigefinger und Daumen in Mitleidenschaft zieht, hat sich nach dem Urteile der meisten heutigen Chirurgen die sogenannte Radikaloperation bewährt, d. h. die möglichst vollständige Exstirpation der kontrakten und in mehr oder weniger derbe bindegewebig-sehnige Stränge und Knoten verwandelte Palmaraponeurose. Je vollständiger das Ab- und Herauspräparieren der erkrankten Aponeurose geschieht, um so rascher und sicherer der funktionelle Erfolg.

Wer die Operation, unzweifelhaft die sicherste Behandlungsart des Leidens, unternimmt, muß wissen, daß die Sehnenscheiden und Beugesehnen sowie die beiden proximalen Fingergelenke nur sekundär an der Stellungsanomalie beteiligt sind, sowie daß die aponeurotischen Stränge und Strängchen einerseits, und zwar besonders innig, mit dem Bindegewebe der Kutis und Subkutis, andererseits mit dem tieferen palmaren Bindegewebe (Fascia profunda) zwischen den freien Sehnenabschnitten, mit den Ligg. vaginalia, den Sehnenscheiden und mit dem Periost der Finger bis zum zweiten Fingerglied hin zusammenhängen, sowohl an deren volarer Fläche wie seitlich.

Es gilt bei der Operation, wie sie in ihrem wesentlichen Akt besonders Kocher ausgestaltet hat, zunächst die veränderte Aponeurose im Gebiete der Hohlhand und der Grundphalangen tunlichst übersichtlich freizulegen. Das geschieht zweifellos — ob Frühstadium, ob vorgeschrittenes — durch Bildung und Abpräparieren von größeren Hautlappen am besten. Das Ablösen der Lappen stellt aber bereits insofern einen nicht unwesentlichen Teil der Operation dar, als die Durchtrennung der oft zahlreichen feinen, aber auch gröberen, zur Haut ziehenden Bindegewebsstränge notwendig ist. Dabei wird die verdünnte Haut nicht selten unabsichtlich eingeschnitten oder eingerissen, was ihre Ernährung gefährdet. Da sich die Ausdehnung der Erkrankung und der Hauptsitz der Strang- und Knotenbildung in den einzelnen Fällen ungleich verhalten, so richtet man die Schnittführung und Lappenbildung nach den jeweiligen Verhältnissen ein. Die Anwendung der Blutleere erleichtert die Erkennung der Stränge, die Schonung der Arterien (Arcus superficialis und Aa. digital. communes) und der gleichnamigen Nerven sehr und wurde wie bereits in den 70 er Jahren des vergangenen Jahrhunderts von W. Busch, so auch von den meisten späteren Autoren empfohlen. Die Hand ruht auf dem Handrücken (in Supination) auf einem Tische. Als Schnittführungen kommen die folgenden in Frage:

1. Ein großer Längsschnitt von der Vereinigungsstelle des Daumen- und Kleinfingerballens auf den am meisten betroffenen (meist IV.) Finger hin (Hardie) — vgl. Fig. 561, a, b — am besten bis zum ersten Interphalangealgelenk.

2. Sehr zweckmäßig sind der T-Schnitt (Fig. 561, a, c, g, d) oder ein Kreuzschnitt, dessen querer Anteil der distalen Hohlhandfurche entspricht.

3. Ein großer (diagonaler) Schrägschnitt von der distalen Grenze des Daumens bis zum V. Metakarpophalangealgelenk hin. Man kann diesen Schnitt auch leicht distal konvex anlegen.



Fig. 561. Schnittführungen zur Freilegung der Palma manus, speziell bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur. ab = Längsschnitt (Hardie), nach Lexer bis zur Mitte des zweiten Fingergliedes; lik = Winkelschnitt nach Busch (für einen Finger; L = Lappen mit ulnarer Basis; abcd und abef = zweckmäßige Kreuzschnitte (Lexer) zur Lappenbildung.

4. Umschneidung von Lappen mit seitlicher, am besten ulnarer Basis.

5. Endlich kann man nach Lexers Vorgang, besonders in Fällen, in welchen die Haut stark verdünnt erscheint, größere oder kleinere Abschnitte derselben im Zusammenhang mit der erkrankten Aponeurose umschneiden und ganz exstirpieren.

Ersatz durch freie Hautlappen (Lexer) oder gestielten Lappen aus der Thoraxbauchhaut (Rouguer).

Im übrigen kommt es darauf an, zunächst proximal oder distal beginnend die derbfibröse Aponeurose in ihrer ganzen Dicke durch Querschnitt zu trennen, um

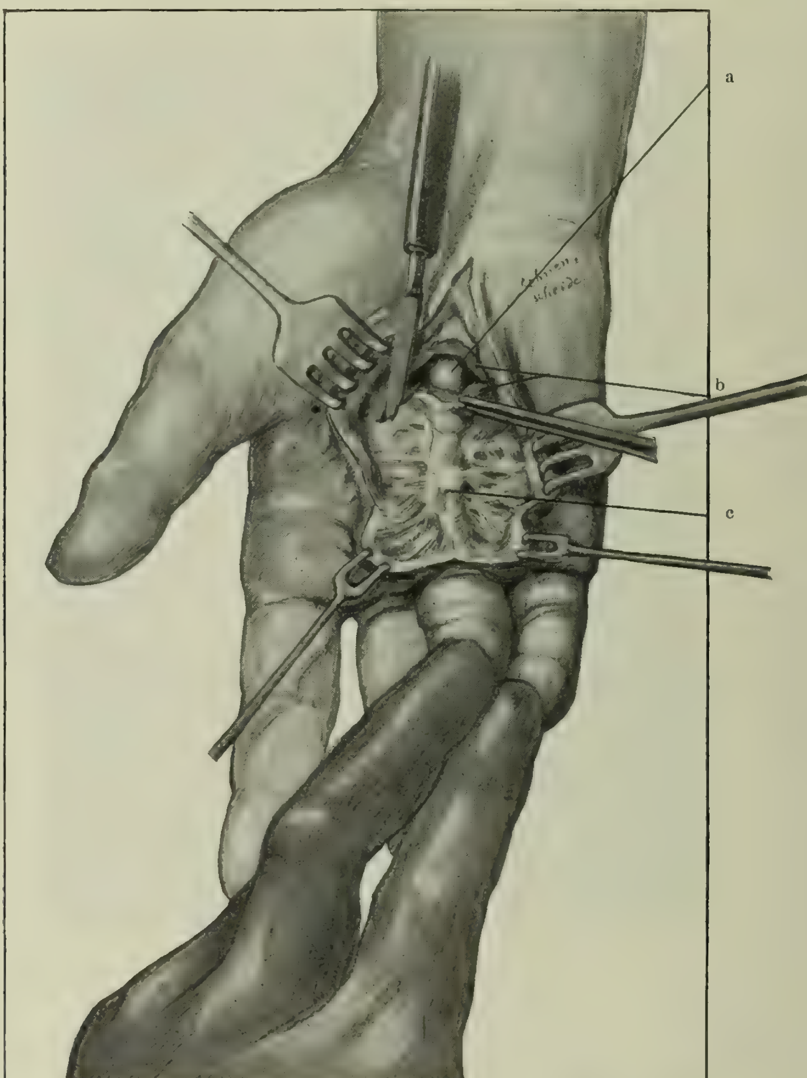


Fig. 562. Operation bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur.
Exstirpation der geschrumpften und zu Strängen verdickten Aponeurosis palmaris. Proximal ist letztere bereits durchschnitten, hinter ihr sieht man die Sehne des vierten Fingerbeugers (hier ohne Scheide). Präparation der Stränge nach Ablösung zweier Hautlappen (T-Schnitt). Nach einer Operation am Lebenden.

a) Beugesehnenscheide des vierten Fingers. b) Durchtrennte Aponeurose (schwielig). c) Hauptstrang der erkrankten Aponeurose.

sich an einer Stelle über ihre Dicke und die unter der Aponeurose hinziehenden Sehnen, bzw. Sehnenscheiden zu orientieren. Die Fig. 562 zeigt die im proximalen Teile des Handtellers quergetrennte Aponeurose und illustriert die Art des Abpräparierens. Mit kräftiger Pinzette wird sie möglichst an der Peripherie sukzessive durchschnitten. Gelangt man in die Nähe der Finger, so werden diese tunlichst gestreckt gehalten. Nach Abpräparieren der Hautränder des Grundgliedes erweist es sich zur Orientierung meist nützlich, etwa in der Mitte des Grundgliedes wiederum den Hauptstrang quer zu durchtrennen. Sobald man die Sehnenscheide darunter sieht, arbeitet man dreister weiter in der Durchtrennung aller sich spannenden Stränge, die nun auch besser sich abheben. Erst wenn die betroffenen Finger mühelos und vollkommen sich strecken lassen, ist das Ziel erreicht. Der betreffende Finger darf nicht sogleich wieder in Beugestellung federn, sonst ist der Eingriff nicht als beendet zu betrachten. Einzelne Stränge müssen fast stets noch in Form einer Nachlese getrennt oder entfernt werden in den peripheren Abschnitten der Aponeurose. Die Operation ist, wenn exakt ausgeführt, mühsam. Nekrosen der Hautränder kommen besonders bei Leuten über 60 Jahren nicht selten vor, ohne daß dadurch das Resultat in Frage gestellt zu werden braucht. Nach beendeter Exstirpation der Aponeurose folgt möglichst exakte Blutstillung. Ist diese zweifelhaft, so empfiehlt sich Drainierung mit lockeren Gazestreifen für 24 Stunden im proximalen Wundwinkel. Möglichst exakte Naht, lockerer Verband in Streckstellung der Finger, auf deren frühe aktive und passive Bewegungsübung viel ankommt.

Die Erfolge dieses von Kocher empfohlenen radikalen Verfahrens, welches bei der heutigen allgemeinen Operationstechnik ungefährlich ist, übertreffen, was den schnellen Eintritt und die Vollkommenheit der Fingerfunktion und die Einfachheit der Nachbehandlung betrifft, alle übrigen Verfahren. Auch sind gute Dauererfolge durch zahlreiche Beobachtungen sichergestellt. Janssen (Lexer) bezweifelt die Dauererfolge der Kocherschen Operation und bevorzugt die Exstirpation der erkrankten Aponeurose nebst Haut. Die Erfolge der weniger eingreifenden älteren Verfahren sind auf die Dauer durchaus unsicher. Zu diesen gehören die immer einmal wieder empfohlenen subkutanen Trennungen der aponeurotischen Stränge (A. Cooper), die auch mittels multipler Stichinzisionen (Adams) sich in Anbetracht der pathologisch-anatomischen Verhältnisse nur als unvollkommener, unsicherer Eingriff darstellen. Die Durchtrennung des Hauptstranges mittels Hautaponeurosequerschnittes (Dupuytren), die offene Durchschneidung (Goyrand 1835) der Hauptstränge nach Längsschnitt durch die Haut nahe dem Finger, hatten zwar Erfolge aufzuweisen bei konsequenter Nachbehandlung (Apparatenstreckung), auch für längere Zeit, aber Rezidive waren doch die Regel. Die multipeln Quertrennungen der Stränge in offener Wunde nach dem Vorgange von Busch, welcher einen langdreieckigen Lappen mit der Basis in der Handfingerfalte, mit der Spitze proximalwärts bildete (Fig. 561), diesen Lappen von seiner Spitze her subkutan

lospräparierte, dann unter progressiver Streckung des Fingers die sich spannenden Aponeurosenstränge quer durchschnitt, stellte eine wesentliche Verbesserung der Technik und der Erfolge dar, bahnte die rationelleren modernen Methoden an, steht aber dem Kocherschen Verfahren durchaus nach und kommt höchstens in frühen Stadien der Erkrankung noch einmal in Frage.

Das Verfahren, das Lexer empfahl: wenigstens teilweise Mitexzision der mit der Aponeurose verwachsenen und verdünnten Hautpartien, erscheint als das radikalste, gleichwohl kaum gefährlicher als das Kochersche, da ja der Defekt wieder gedeckt wird. Uns scheint, daß die guten Erfolge, welche Janssen über die Lexerschen Fälle berichtet, vor allem darauf zurückzuführen sind, daß die Exstirpation der Stränge und Strängchen bis hinauf zur zweiten Fingerphalanx meist sehr sorgfältig ausgeführt wurde. Das ist der Schwerpunkt der Operation. Wir haben wie andere auch ohne Hautexzision auf diese Weise sichere (mindestens drei, vier und fünf Jahre kontrollierte) Heilungen erzielt ohne besondere Nachbehandlung. In anderen Fällen traten später unvollkommene Rezidive ein, wie sie auch Lexer berichten läßt und wohl mit Recht auf unzureichende Strangexstirpation zurückführt. Die Hinzufügung von volaren Fingerschnitten bis zur Mitte der zweiten Phalanx, wie sie Lexer angibt, ist wesentlich zum Aufsuchen der Endstränge. So subtil, wie es im Prinzip gefordert wird, verfährt im einzelnen Falle beim Absuchen und Exstirpieren der letzten Stränge — die Operation dauert lange — der Operateur doch nicht immer. In einem (kleinen) Teile langbestehender Fälle wird übrigens die Aussicht auf ein gutes Resultat getrübt durch sekundäre arthrogene Kontrakturen der Interphalangealgelenke.

Queen (1907) hat die Operation so gestaltet, daß er (in Leitungsanästhesie) einen großen viereckigen Lappen mit proximaler Basis (an den Ballen) bis zu den Handfingerfalten bildete und diesen nach Quertrennung der Aponeurose im distalen Abschnitte, in Zusammenhang mit der erkrankten Aponeurose proximalwärts umklappte. Die Aponeurose wurde dann erst vom Hautlappen abpräpariert und entfernt. Der Hautlappen allein wurde dann replaziert. Resultat wird als ein vollkommenes bezeichnet.

Obwohl eigentlich nicht hierhergehörig, sei erwähnt, daß in neuerer Zeit immer wieder über zum Teil auffallend gute Erfolge der direkten Fibrolysininjektion in die erkrankte Aponeurose berichtet wurde. Ebenso auffallend ist der Gegensatz, in welchem die nicht wenigen vollkommen ergebnislos auf diese Weise behandelten Fälle der Literatur zu jenen Mitteilungen stehen.

Adams, Lancet 1877, und Brit. med. Journal, Juni 1878.

Cooper, A., On dislocations and fractures of joints. London 1822.

Dupuytren, Leçons orales, 1832.

Janssen, P. (Lexer), Langenbecks Archiv f. klin. Chir., 1902, Bd. LXVII, S. 761 f. (Auch Literatur.)

Keen, Amer. journ. of med. sciences, Januar 1906. Ref. Zentralbl. f. Chir., 1907, S. 555.

Kocher, Th., Behandlung der Retraktion der Palmaraponeurose. Zentralbl. f. Chir., 1887, S. 481.

Madelung, O. (Busch), Berliner klin. Wochenschr., 1875, und Verhandl. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1877.

Weichteilplastik im Gebiete der Hand und Finger.

Wie Hautdefekte der Hand, mögen sie frisch traumatische oder im Stadium der Granulation sein (z. B. nach Karbolgangrän), am besten ersetzt werden, darüber findet sich bereits in Bd. I, Kap. 1 (S. 100—108) das Wesentliche abgehandelt in Wort und Bild. Daß die dort (Fig. 103) geschilderten einseitig gestielten „Brückenlappen" aus der Brust- oder Brustbauchhaut oder aus der sehr mobilen und gut ernährten Haut des Skrotums (Dieffenbach, Löbker) auch zum Ersatz von Hautdefekten der Finger sehr zweckmäßige Verwendung finden können und in der konservativen Fingerchirurgie ein recht wertvolles Hilfsmittel zu werden im Begriff sind, ergeben besonders neuere praktische Erfahrungen, die auch zu technischen Verbesserungen geführt haben. Man darf auf Grund dieser erwarten, daß selbst bei recht ausgedehntem, ja totalem traumatischen Hautverlust, falls Sehnen und Knochen erhalten sind, Amputation oder Exartikulation wichtiger Finger (Daumen, Zeigefinger) künftig noch mehr als seither eingeschränkt werden können. Günstige Ergebnisse über solche Fingerhaut-Fernplastik berichtete neuerdings außer Kummer, Kausch, Klemm u. a. A. Meyer (Heidelberg): gestielter Brusthautlappen als Ersatz der volaren Zeigefingerhaut mit Wiederkehr der Sensibilität. Besonders beachtenswert sind ferner die Erfahrungen, über welche Sievers auf Grund von zwölf Fällen berichtet. Er ersetzte selbst zirkuläre ausgedehnte Hautdefekte mittels Brückenlappen aus der vorderen Thoraxhaut mit zum Teil sehr bemerkenswertem Erfolg. Er wählte schließlich statt der rektangulären geradlinigen Lappen medianwärts konkave Hautlappen, mittels deren die Fingerdefekte sozusagen umwickelt wurden („Muffplastik", Payr, Klemm). Durch diese Lappenform gelingt es, den Defekt der Brusthaut hinter dem Brückenlappen gleich fast ganz durch Naht zu schließen, wodurch der Lappen mobiler werden soll und der aseptische Verlauf eher garantiert erscheint.

Der im Mittel etwa 4 cm breite Hautlappen wird in der Mitte zwischen Mammillar- und vorderer Axillarlinie gebildet, mit oberer und unterer Basis. Er soll den Defekt am Finger um etwa ein Sechstel der Breite (Trewes) übertreffen. Der Lappen wird tunlichst emporgehoben, dann exakt mit den Wundrändern des durchgeschobenen Fingers durch Naht fixiert. Durchschneidung der Stiele nach 7 bis 10 Tagen. Die Wiederkehr der Sensibilität erfolgt langsam, erst nach Monaten, pflegt aber schließlich einzutreten. Daß der geschilderte Weg der Fernplastik mittels einseitig oder doppelseitig gestielter Hautlappen, die man übrigens auch aus der seitlichen Oberschenkelhaut entnehmen kann (unbequemer für den Patienten), für die Ernährung des Ersatzmaterials wesentlich sicherer ist als das Verfahren der Überpflanzung ungestielter Lappen („Krausescher Lappen"), steht fest. Gleichwohl hat sich auch für die Hand und Finger die letztere Methode des öfteren bewährt bei den Operationen, welche, wie erwähnt, Lexer nach Exzision der Palmaraponeurose nebst Haut bei Dupuytrenscher Fingerkontraktion empfohlen hat.

Nicoladoni hat mit Erfolg eine den Fingernagel enthaltende größere Fingerhautkuppe eines anderweitig geschädigten Fingers auf einen Defekt verpflanzt. Die Fig. 563 illustriert dies Verfahren. Klapp hat in jüngster Zeit empfohlen, in gewissen Fällen zur Erhaltung eines möglichst langen Fingerstumpfes mit druckfester Endfläche, einen volaren Hautlappen — einseitig gestielt oder brückenförmig — aus der nächsten Nachbarschaft über das Stumpfende herüberzuklappen. Es können kleinere Fingerhautdefekte auch mit Thierschschen Läppchen gedeckt werden (über die Technik vgl. Bd. I, S. 104), im ganzen aber erweisen sich diese für so bewegliche Körperteile wie die Finger als weniger empfehlenswert.

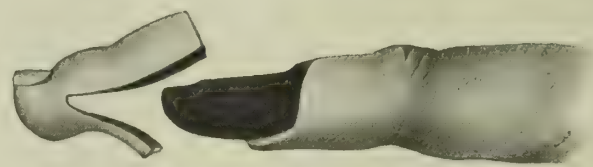


Fig. 563. Die Fingerkuppenplastik nach Nicoladoni. Das Transplantat stammt von einem nicht erhaltbaren Nachbarfinger (Trauma).

Erwähnt sei hier ferner, daß auch bei Narbenkontrakturen im Gebiete der Hand und Finger die geschilderte Fernplastik sich im funktionellen Sinne — nach völliger Narbenexzision — recht wertvoll erwiesen hat (P. Klemm), weil man auf diese Weise die Verwendung „unsicherer" narbiger Hautpartien vermeiden kann.

Sehnennaht und Sehnenplastik im Gebiete der Hand.

In betreff der allgemeinen Regeln zur Ausführung der Sehnenoperationen und ihrer Anwendung auf Eingriffe an den Fingersehnen müssen wir auf Bd. I (S. 116 f.) verweisen. Die Freilegung der einzelnen Sehnen erfolgt in der Regel mittels der bereits oben angeführten Längsschnitte, denen nötigenfalls auch kleine Querschnitte am distalen Ende zugefügt werden (Türflügel- oder Winkelschnitte). Die Technik fällt vielfach zusammen mit der für die Arterien- und Nervenfreilegung, spielt aber im Gebiete der unteren Vorderarmhälfte und des Handgelenkes naturgemäß eine größere Rolle als an der Hand und den Fingern. Der Operationsplan bei den Sehnenteilungen, Verpflanzungen, Anastomosenbildungen gestaltet sich von Fall zu Fall verschieden und kann hier nicht Gegenstand eingehender Besprechung sein. Die neuerdings inaugierte Frage der freien Sehnenplastik — Ersatz durch Faszie oder Sehnenstücke — statt der Abspaltung von Sehnenzügeln (v. Hacker) ist, was funktionellen Enderfolg anlangt, noch kaum über das Versuchsstadium hinausgekommen. Lexer empfiehlt zur Einpflanzung der Sehnenersatzstücke vor allem die seitlichen (dorso-radialen und dorso-ulnaren) Schnitte, um Verwachsung mit den Hautnarben möglichst zu vermeiden.

Plastischer Fingerersatz (Verpflanzung von Finger und Zehen in ganzer Dicke).

Aus den Erfahrungen, die man mit Fernplastik zum Ersatz von Fingerhautdefekten gemacht hatte (Nicoladoni, E. Kummer), leitete sich der Gedanke Nicoladonis ab, weiterzugehen, und in Anbetracht der funktionellen Bedeutung namentlich des Daumens hat er bereits 1891 mit leidlichem Erfolge versucht, mittels eines fingerlingartig in sich zusammengenähten Hautlappens von der vorderen Brustwand einen großen Substanzverlust des Daumens zu ersetzen. Der Erfolg dieser Beobachtung gab ihm Mut, auch die Möglichkeit des Ersatzes eines Fingergliedes oder Fingers in seiner ganzen Dicke ins Auge zu fassen. In den häutigen „Däumling" wollte er in einer späteren Sitzung die Einfügung einer Periostknochenspange einschieben, ja behufs gekrümmter Stellung nachträglich eine Fraktur dieser Knochenspange machen. Die definitive Ausführung dieses Gedankens in einem geeigneten Falle wurde durch ein Mißgeschick (Amputation von anderer ärztlicher Seite) vereitelt.

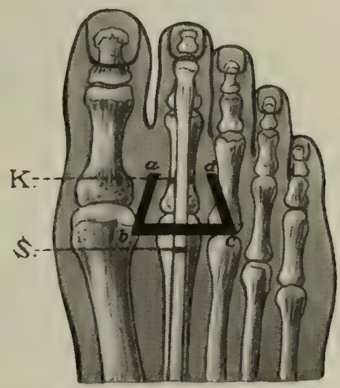


Fig. 564. Ersatz des Daumens durch Transplantation der zweiten Zehe nach Nicoladoni. Erster Akt. Bildung des dorsalen Lappens a b c d. K = Trennungsebene des Knochens; S = Trennungsebene der Sehne.

Nösske ist in zwei Fällen nach dem gleichen Plane vorgegangen und hat den Daumendefekt mit kosmetisch und funktionell befriedigendem Erfolge ersetzt. Weitergehend aber gelang es Nicoladoni mit bemerkenswertem Ergebnis, seinen bereits 1897 entworfenen Plan in die Tat umzusetzen (1898): Ersatz eines Daumengliedes durch die zweite Zehe des gleichseitigen Fußes in zwei Sitzungen, mit Schaffung beweglicher Sehnen. v. Eiselsberg ersetzte auf die gleiche Art die distale Hälfte des Zeigefingers, F. Krause (1906) hat anstatt der zweiten Zehe, die ja am ehesten entbehrlich ist, aus kosmetischen Gründen die erste Zehe als Daumenersatz gewählt, ebenso hat P. Klemm den ein Jahr vorher im Metakarpophalangealgelenk abgehackten Daumen nach den Vorschriften Nicoladonis mit sehr gutem Enderfolge (auch Wiederkehr aller Qualitäten der Empfindung nach zwei Jahren) durch die große Zehe ersetzt. Die Möglichkeit des autoplastischen Ersatzes eines Teiles oder eines ganzen Fingers, auch mit Wiederkehr der Beweglichkeit, ist durch diese Beobachtungen erwiesen. Als Vorläufer dieser Operationen konnten die seit lange immer einmal wieder berichteten Aufheilungen vollkommen getrennter Endglieder der Finger betrachtet werden. Selbstredend dürfen diese plastischen Bestrebungen nicht den Charakter von Sportoperationen annehmen. Außer für den Daumen und den Zeigefinger, bei besonderen Berufsarten (Klavierspieler) auch einmal für einen anderen Finger, wird man Kranke den mit

dem gedachten Verfahren verknüpften, doch recht beträchtlichen Unbequemlichkeiten nicht aussetzen. Für einzelne Fälle jedoch bedeutet der plastische Fingerersatz unter Opferung einer Zehe ein wertvolles Kunststück der operativen Plastik.



Fig. 565. Ersatz des Zeigefingers durch die zweite Zehe des gleichseitigen Fußes (Nicoladoni) nach v. Eiselsberg. Stellung der oberen und unteren Extremität.

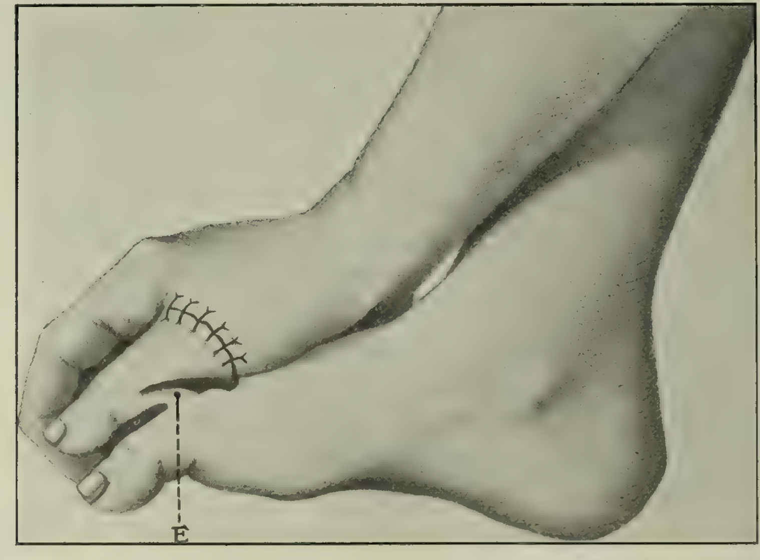


Fig. 566. Ersatz des Daumens durch die zweite Zehe (Nicoladoni).
E = Erhaltene Ernährungsbrücke der Plantarseite (enthält die Aa. digital. volares).

Die Technik gestaltet sich nach Nicoladonis Vorschriften am besten folgendermaßen (vgl. Fig. 564—567):

Möglichste Glättung der Wundränder bei frischem Defekt des Fingers, Umschneidung zum Zweck der Anfrischung bei schon verheiltem Stumpf. Haut,

Sehne und Knochen bedürfen dieser Anfrischung, weil es gilt, alle diese Teile mit den entsprechenden des Transplantats zu vernähen. In der ersten Sitzung werden die dorsalen (proximalen) Weichteile des Stumpfes mit den dorsalen (distalen) der Zehe in exakte Nahtverbindung gebracht. Zu diesem Zweck wird die Zehe durch einen kleinen Hautlappen (Fig. 564, a b c d) freigelegt, das distale Ende der Strecksehne möglichst etwas länger gelassen. Das erste oder zweite Zehengelenk (je nach der Länge des Transplantats) wird quer inzidiert, der basale Teil der Phalanx möglichst emporgehoben, das Gelenkende abgetragen und die Zehenphalanx mit den Knochen des Fingerstumpfes, die Strecksehnen und die Hautränder je unter sich durch Naht vereinigt. Die plantaren Weichteile der Zehe bleiben vorab als Ernährungsbrücke, welche beide Aa. digitales enthält, stehen. Für die unverschiebliche Vereinigung von Fuß und Hand sorgt ein feststehender größerer Verband (Gipsverband), die Verbandstücke des Wundverbandes werden am besten mittels Zinkpflasterstreifen so fixiert, daß auch die Haut des Fußes und der Hand noch exakt fixiert werden. Nach 16—18 Tagen kann die plantare Ernährungsbrücke getrennt werden durch die in Fig. 567 angedeutete Schnittführung. Als letzter Akt werden die Beugesehnen des Transplantats und des Fingerstumpfes, dann die Hautränder exakt vernäht. Die aufgepflanzte Zehe bleibt vorab für längere Zeit gefühllos, doch scheint nach den bisherigen Beobachtungen die Sensibilität allmählich wiederzukehren durch Einwachsen von Nervenbahnen. Monate vergehen mindestens bis zum ersten Eintritt der Empfindungsleitung.



Fig. 567.
Ersatz des Daumens durch die zweite Zehe nach Nicoladoni. Letzter Akt. Umschneidung an der Plantarseite zur definitiven Abtrennung der zu transplantierenden Zehe.

Nicht bei allen Individuen dürfte es gelingen, die beschriebene temporäre Vereinigung von Fuß und Hand zu erreichen, wovon man sich leicht durch Probieren bei verschiedenen Individuen überzeugen kann. Kinder und Jugendliche kommen am ehesten in Betracht, zumal bei diesen auch die Regenerationsenergie eine bessere zu sein pflegt. Bislang wurde anscheinend immer eine Zehe des mit dem Fingerstumpf gleichseitigen Fußes gewählt. Es erscheint uns fast vorteilhafter, den entgegengesetzten Fuß zu wählen, besonders zur Entnahme der großen Zehe. Dabei braucht das entsprechende Kniewie Hüftgelenk weniger stark gebeugt gehalten zu werden, als bei Bandagierung an den gleichseitigen Fuß. Wesentliche Gebrauchsstörungen des einer Zehe (auch der großen) beraubten Fußes sollen nicht eingetreten sein.

In den berichteten Fällen soll die höchst unbequeme, über zwei Wochen anhaltende Lage leidlich ertragen worden sein. Demgegenüber sei auch erwähnt, daß wir bei einer eigenen Beobachtung vorzeitig die Brücke durchtrennen mußten

(10. Tag), da der Patient diese künstliche Symbiose von Fuß und Hand nicht mehr ertragen konnte. Das Resultat war: Gangrän der Zehe. Es scheint danach, daß die in anderen Fällen innegehaltenen 17—18 Tage und mehr als Normaltermin zur Trennung der Brücke für diese Art der Plastik zu betrachten ist. Ein Mißerfolg ist da besonders fatal.

v. Eiselsberg, Archiv f. klin. Chir., Bd. LXI, S. 988.
Klemm, P., Archiv f. klin. Chir., 1911, Bd. XCVI, S. 190.
Krause, F., Berliner klin. Wochenschr., 1906, S. 1527.
Nicoladoni, Wiener klin. Wochenschr., 1897, S. 663 f.
Nicoladoni, Archiv f. klin. Chir., 1900, Bd. LXI, S. 606.

Verfahren bei Syndaktylie.

Nur von den blutig operativen Verfahren soll hier eingehender die Rede sein. Das allmähliche Durchquetschen der Verwachsungsbrücke, wie es früher mittels Draht oder Seidenfäden usw. (Félizet), die in der Längsrichtung die Brücken trennen sollten, geübt wurde, hat neuerdings bei veränderter Technik durch Hornung (Spitzy) wieder eine Fürsprache gefunden. Ein kleiner Schraubenapparat preßt zwei schmale Prismenkanten von der Volar- und Dorsalseite her mit zunehmender Kraft gegen die Hautbrücke. Die Schrauben werden durch die Schwimmhaut hindurchgeführt. Hornung rühmt den erzielten Erfolg. Maisonneuve hat viel früher den gleichen Zweck verfolgt mit der nach ihm benannten Klammer.

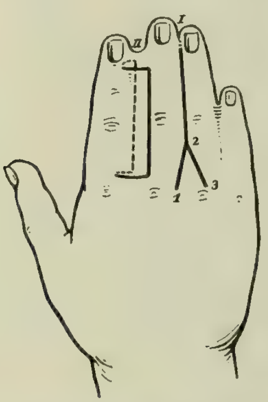


Fig. 568. Schnittführungen zur Plastik bei Syndaktylie. I. Operation nach Zeller, II. nach Langenbeck.
1, 2, 3 Zellersches Läppchen.

Von den eigentlich operativen Verfahren haben sich bis heute die folgenden behauptet, unter welchen man je nach der Lage des Falles zu wählen hat. Einfach in der Ausführung und viel angewandt wurde und wird die Methode, die als die Zellersche bezeichnet wird (1810). Ihr wesentlicher Akt ist die Bildung eines dorsalen V-förmigen Hautlappens, dessen Basis proximal am besten in der Höhe der Gelenklinie der Metakarpophalangealgelenke gelegen ist, die Spitze des etwa 2½ bis 3 cm langen Läppchens wird am besten etwas abgerundet, um nicht der Nekrose anheimzufallen. Nach Klapp ist es empfehlenswert, das Läppchen noch länger zu wählen, etwa 3½ cm lang. Es wird von der Spitze her, die in der Mitte der Verwachsungsbrücke liegt, nach der Basis zu abgelöst und zunächst dorsalwärts umgeschlagen. Dann folgt die vorsichtige Längstrennung der Schwimmhaut in distaler Richtung. Der gebildete Hautlappen („Zellersches Läppchen") wird dann volarwärts umgeklappt und seine Spitze mit ein oder zwei Suturen mit der Volarhaut — am besten 1 cm proximal von der Interdigitalfalte — vernäht. Die Fig. 568 gibt die Schnittführung an. Es bleiben

danach an den proximalen, einander zugekehrten Abschnitten der Grundglieder zwar Hautdefekte, diese können aber mit Thierschschen Läppchen (die Technik dieser siehe Bd. I, S. 104), Krauseschen Lappen oder auch einmal mit gestielten Lappen aus der Nachbarschaft vom Handrücken gedeckt werden.

Das Verfahren erscheint in der Mehrzahl der Fälle anwendbar und gibt um so bessere Resultate, je breiter und schlaffer die Hautbrücken zwischen den Fingern sind.

Deckung der Fingerränder mit Lappen.

Die sinnreicher ausgedachten Verfahren der Lappenbildung an den Fingern selber sind ebenfalls häufig angewandt worden und geben in einzelnen Fällen — ebenfalls mit breiten Brücken — rasch gute Resultate, wenn man nur der Kommissurbildung im proximalen Abschnitt gebührende Aufmerksamkeit schenkt.

Man kann zwei langrechteckige Lappen — je einen an der Dorsalseite und der Volarseite — bilden behufs Bedeckung eines Fingers, während am Nachbarfinger der Defekt entweder der Granulationsheilung überlassen oder mittels Thierschschen, Krauseschen Läppchens oder durch Fernplastik (Kummer, P. Klemm) gedeckt wird. Die Methode geht unter der Bezeichnung der Langenbeckschen. Die Lappen bestehen an der Basis aus Fingerhaut, nahe dem freien Rande aus der Schwimmhaut, die je nach dem Grade der Verwachsung entweder in der ganzen Breite oder nur zum Teil benutzt wird (Fig. 568, II).

Die Bildung zweier Hautlappen nach Didot (1850), vielbewundert wegen der bestechenden Zweckmäßigkeit der Schnittführung, hält in der Mehrzahl der Fälle nicht das, was man nach den bildlichen Darstellungen von der Methode erwartet. Die Lappenbildung geschieht auf der dorsalen Seite für den einen, auf der volaren für den Nachbarfinger, doch läßt sich mit den so gebildeten Lappen nur dann eine genügende Bedeckung für zwei Nachbarfinger schaffen, wenn es sich um gut bewegliche, schlaffe Schwimmhäute handelt. In solchen Fällen kommt man aber auch mit einfacheren Verfahren aus, sogar mit der einfachen Längstrennung der Schwimmhaut und folgender Naht der Ränder. Jeder Anfänger versucht das Didotsche Verfahren besonders gern, muß aber nicht selten bald die Erfahrung machen, daß einfachere Verfahren mehr leisten, wenn er nicht gar schon während der Operation auf die Bedeckung der seitlichen Fingerdefekte durch Einwickeln mit den Didotschen Lappen verzichten lernt. Sie erwiesen sich zu häufig als nicht ausreichend für den gedachten Zweck, die Naht geschieht oft nur unter starker Spannung, und partielles Absterben der so schön gedachten Lappen stellt das ganze Resultat in Frage. Wir haben sogar eine partielle Fingergangrän danach beobachtet.

Die Figg. 569, I, II, III mögen das Verfahren veranschaulichen.

Als Modifikationen der Lappenbildung zur Herstellung der Kommissur an der Fingerbasis seien noch erwähnt:

1. Die Bildung eines rechteckigen Dorsallappens (Dieffenbach) oder eines solchen in Trapezform (Blasius) oder die Bildung eines dorsalen und volaren

trapezförmigen Lappens, welche an den freien Rändern als „Fingerfalte" vernäht werden (Blasius). Man kann auch nach Dieffenbach, um die Lappenränder an der Fingerbasis ohne Defekt zu vereinigen, an jedem der Nachbarfinger je einen Längsschnitt (Entspannungsschnitt) machen, um die Haut nach der Seitenfläche hin verschieben zu können. Welche Methode man wählen soll, hängt ganz von den Verhältnissen des Falles ab. Mit Recht betont Kirmisson, daß die verschiedenen Verfahren nicht geeignet sind, füreinander einzutreten. Viel diskutiert wurde schon in vorantiseptischer Zeit die Frage, ob man die Operation in den ersten Lebenswochen oder -monaten oder erst nach Ablauf eines Jahres und noch später machen soll. Öfters wurde zur Stütze der tunlichst frühen Operation die Gefahr der Wachstumsstörung betont, die, wenn nicht operiert werde, sich geltend mache.

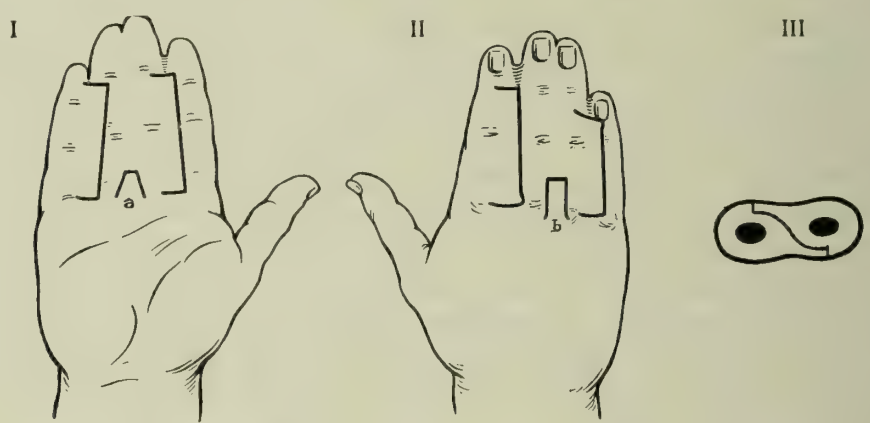


Fig. 569. Schnittführung nach Didot zur Bildung volarer und dorsaler Fingerlappen behufs Einwickelung der Finger (mit Schwimmhaut).
a = rechteckiger Kommissurlappen (Dieffenbach);
b = trapezförmiger Kommissurlappen (Blasius).

U. E. handelt es sich, falls schwere Wachstumsstörungen eintreten, meist um komplizierter liegende Fälle mit Knochenverwachsung, Querphalangen usw. Wir haben bei Erwachsenen die Plastik mit besonders gutem Erfolg ausgeführt, Wachstumsstörungen bestanden da nicht. Bei älteren Kindern sind die Erfolge der Operation wegen des reichlicheren und widerstandsfähigeren Hautmaterials im ganzen bessere als bei Kindern in den ersten Lebenswochen.

Auf Grund guter Erfahrungen (Dauererfolge?) in der Bierschen Klinik hat neuerdings Schreiber wieder besonders die alte v. Zellersche Methode der Trennung und Kommissurbildung befürwortet. Die Fingerwunden wurden rasch — öfter in einem Verband — der Epithelisierung zugeführt durch Anwendung von Scharlachrotsalbe (Schmieden). Die Bildung der Kommissur zur Vermeidung der sonst so oft eintretenden partiellen Wiederverwachsung von der Fingerbasis aus ist jeden-

falls der wichtigste Akt, darüber stimmen neuere wie alte Autoren überein. Wichtig ist aber auch, die Längstrennung der abnormen Interdigitalfalte genügend weit proximalwärts vorzunehmen, d. h. bis zur Gelenklinie des betreffenden Metakarpophalangealgelenkes.

Die Erfolge der einzelnen Verfahren hängen, außer von der Übung des Operateurs und von dem Grade des Bildungsfehlers, auch von der Möglichkeit einer guten Nachbehandlung und Kontrolle ab. In der ersten Zeit nach der Operation sind die Erfolge kosmetisch oft recht gut. Sieht man nach Monaten die Kinder wieder, so lassen doch oft kosmetisches Resultat und Funktion manches zu wünschen übrig. Man sieht gute und sehr gute Erfolge in beiderlei Sinn, aber auch manche Rezidive und seitliche Narbenkontrakturen, die Nachoperationen verlangen. Sehr fettreiche Kinderhände sind meist undankbare Objekte der Operation.

Beely, In Gerhardts Handb. der Kinderkrankh., 1880. (Eingehende Literatur.)
Busch, Chir. Beobachtungen a. d. Univ.-Klinik Berlin, 1854, S. 110 f. (Langenbecksche Methode.)
Didot, Gaz. méd. de Paris, 1850, Nr. 28.
Dieffenbach, Operat. Chir., Leipzig 1848, Bd. I, S. 743 f.
Kummer, E., Syndactylie congénitale, anaplastic d'après la méth. ital. Rev. d'orthop., 1891, Nr. 2.
Schreiber, Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1910, Bd. CV.
Vogt, P., Die chirurgischen Krankheiten der oberen Extremitäten. Billroth-Lücke, Deutsche Chir., 1881, Bd. LXIV, S. 18 f.
v. Zeller, Abhandl. über die ersten Ersch. vener. Lokalkrankheitsformen, Wien 1810, S. 109.

Arthrotomie und Resektion der Metakarpophalangeal- und Fingergelenke.

Die Arthrotomie der Fingergelenke, wie etwa zum Zweck des Exsudatabflusses, der Korrektur dislozierter Gelenkbrüche oder irreponibler Luxationen, zum Aufsuchen von Fremdkörpern usw., gestaltet sich im ganzen einfach und wird am besten mittels eines dorsalen Längsschnittes neben der Strecksehne oder nach dem Rat von Farabeuf mittels zweier paralleler dorsolateraler Längsschnitte ausgeführt. Diese letzteren haben nicht nur den Zweck, die Strecksehnen und die Seitenbänder tunlichst zu schonen, sondern beugen auch am besten der Neigung zu späteren seitlichen Abweichungen vor (Kocher), die sich nach einseitigem Schnitt, besonders nach Resektion, nicht selten störend bemerkbar macht. Volare Schnitte sind im ganzen zur Gelenkfreilegung nicht zweckmäßig, was ein Blick auf die Figuren 570—572 ohne weiteres ergibt, obwohl auch Volarschnitte bei bestimmten Indikationen angewendet werden.

Der jetzt wohl ziemlich allgemein angenommene Schnitt, der meist gleich auf die Gelenkenden eindringt, ist in Fig. 546 und Fig. 553 veranschaulicht. Er meidet also die Strecksehne, dorsale Arterie und den N. digital. dorsalis. Er wurde als einseitiger (dorso-ulnarer oder dorso-radialer) Schnitt besonders von C. Hüter auf Grund reicher Erfahrung empfohlen. Freien Einblick in die kleinen, durch straffe Seitenbänder verstärkten Gelenke erhält man durch einfache Längsschnitte

freilich nicht. Man muß zu diesem Zweck vielmehr die Kapsel dorsal ein Stück weit von den Gelenkenden mit dem anstoßenden Periost scharf ablösen. Wegen der innigen Beziehungen zu der Strecksehne, bzw. dorsalen Aponeurose lassen sich die Weichteile ohne scharfe Ablösung von der Unterlage nur wenig verziehen, und so kommt man in manchen Fällen ohne wenigstens temporäre Trennung eines Seitenbandes und Unterminierung der Strecksehne oder der Streckaponeurose nicht aus.

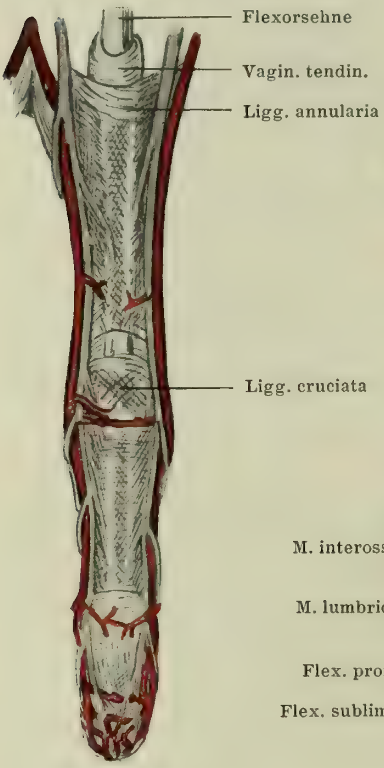


Fig. 570. Volaransicht eines Fingers. Verhältnis der Aa. und Nn. digit. vol. propr. zu den Hüllen der Sehnen. (Nach Corning.)

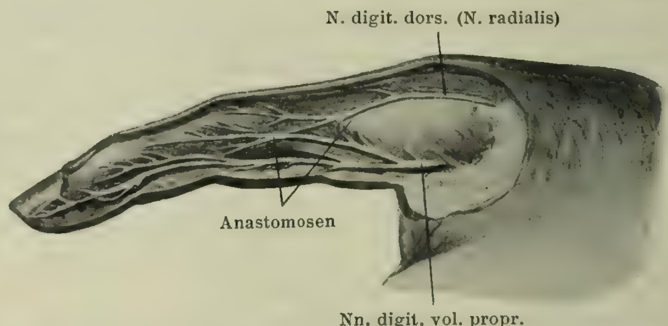


Fig. 571. Nerven des rechten Zeigefingers. (Nach Spalteholz.)

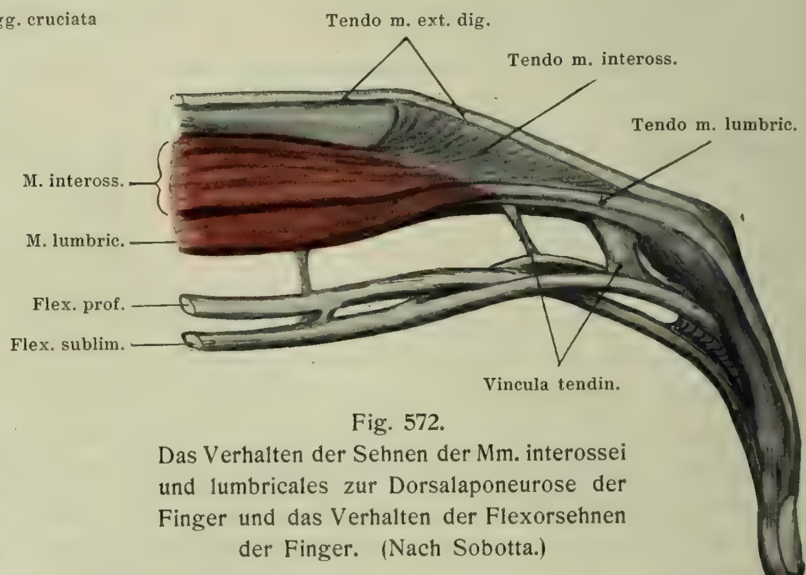


Fig. 572.
Das Verhalten der Sehnen der Mm. interossei und lumbricales zur Dorsalaponeurose der Finger und das Verhalten der Flexorsehnen der Finger. (Nach Sobotta.)

Die Parallelschnitte zu beiden Seiten der Strecksehne erleichtern übrigens auch den Zugang und die Übersicht sehr wesentlich und gestatten auch wohl ein Aufklappen der kleinen Gelenke. Man lege die Schnitte nicht zu klein an (mindestens 3—4 cm). Unter Hinweis auf die allgemeine Technik in Kap. XXI und auf die Figuren 573 und 574 schildern wir das am häufigsten geübte Verfahren mit einseitigem Dorsalschnitt für ein Metakarpophalangealgelenk.

Ausführung: Bei Arthrotomie und Resektion wegen entzündlicher Erkrankung oder Neubildung erweist sich die Blutleere auch hier sehr vorteilhaft. Die Hand liegt in Pronation auf fester Unterlage, der Operateur hat die Hand vor oder neben sich gelagert. Dorsaler Seitenschnitt bis auf den Knochen. Mittels Pinzette und kleineren Knochenskalpells werden Kapsel, Periost und Strecksehne seitwärts (in Fig. 573 radialwärts) von den Gelenkenden bis zur anstoßenden Diaphyse hin abgetragen. Wo es möglich ist, löst man stumpf mit schmalem Elevatorium. Es folgt die Lösung der Weichteile in gleicher Weise nach der anderen Seite hin. So

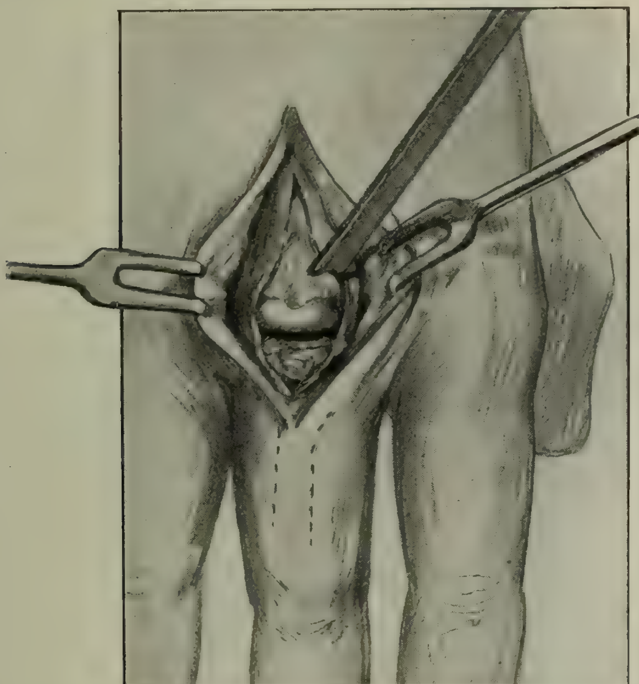


Fig. 573. Resektion eines Metakarpophalangealgelenkes mittels dorsoulnaren Schnittes. Die Lage der Strecksehne durch die punktierte Linie angedeutet, im Bereich der Wunde radialwärts verzogen.

liegt bald das Gelenk wie in Fig. 574 frei. Zur Resektion werden auch die Seitenbänder, wo möglich subkapsulär und im Zusammenhang mit dem Periost abgelöst, ein schlankes Elevatorium wird unter die Volarseite des Gelenkes geführt, und mit dem Messer nachhelfend, wo es nötig ist, wird die ganze Gelenkpartie skelettiert. Die Dekapitation der anstoßenden Knochen erfolgt mit Meißel, Listonscher Zange oder Giglisäge in einer Ausdehnung, die nach dem Einzelfall zu bemessen ist. Werden beide Gelenkenden ganz entfernt, so entsteht ein Defekt von 2 cm und mehr. Oft genügt die Entfernung nur eines Gelenkendes. Will man (bei Tuberkulose) „extraartikulär“ das Gelenk entfernen (Fig. 574), so erfolgt die zirkuläre Freilegung

des Gelenkes natürlich nicht „subperiostal und subkapsulär", sondern man löst die Weichteile von der Kapsel. Nach beendeter Operation erfolgt Naht der Kapsel, der Haut mit oder ohne Drainage, je nach Lage des Falles, dann Fixation des Fingers in gerade gestreckter oder etwas gebeugter Stellung (für 8 bis 14 Tage) im Verband.

Betrifft die Resektion Kinder (selten) oder Jugendliche im Wachstumsalter, so ist zu bedenken, daß im Metakarpophalangealgenk II bis V in jedem Gelenkende der Wachstumsknorpel enthalten ist — die genannten Metakarpen tragen die Epiphyse

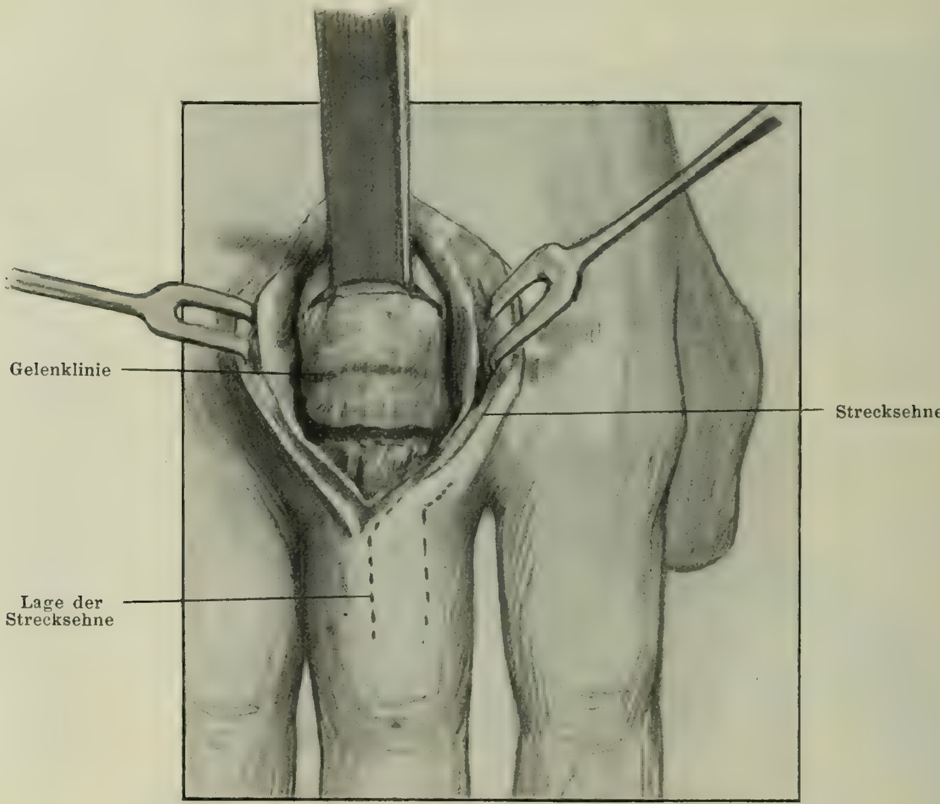


Fig. 574. Extrakapsuläre Resektion des Metakarpophalangealgelenkes mittels dorso-ulnaren Längsschnittes.

am distalen, die entsprechenden Grundphalangen am proximalen Ende. Es können sonach erhebliche nachträgliche Verkürzungen sich einstellen. Am Daumen liegen die Verhältnisse anders, da der Metakarpus desselben osteogenetisch als Phalanx (mit proximalem Wachstumsknorpel) zu betrachten ist. Man sei also bei Kindern und Jugendlichen so sparsam wie möglich bei der Resektion der Gelenkenden.

Da für die Interphalangealgelenke die Technik der Arthrotomie und Resektion sich ganz analog gestaltet, können wir auf eine besondere Schilderung verzichten.

Was die Erfolge der Fingergelenkresektion anlangt, so fanden diese seither seitens gewichtiger Autoren ziemlich ungleiche Beurteilung.

Während sich C. Hüter (1877) sehr zugunsten der häufigen Anwendung der Fingergelenkresektion auf Grund von 70 eigenen Erfahrungen aussprach (darunter viele wegen akuter Eiterung) und B. v. Langenbeck bereits in vorantiseptischer Zeit über einzelne sehr günstige funktionelle Ergebnisse berichten konnte (schon 1845), erwartet Trewes von der Resektion der Metakarpophalangealgelenke in funktionellem Sinne recht wenig („Dreschflegelfinger"), von der Resektion der Interphalangealgelenke dagegen ganz günstige Ergebnisse. Auch Bardenheuer berichtet über im ganzen günstige Erfahrungen mit Fingergelenkresektion, während Ollier sich zurückhaltend äußert über die Endresultate und darüber klagt, daß man die große Mehrzahl dieser Patienten aus den Augen verliere. Nur über Resektion an den Daumengelenken führt er gleich anderen erfahrenen Chirurgen günstige Erfahrungen an und redet da der konservierenden Resektion das Wort, obwohl er niemals Wiederherstellung der ursprünglichen Länge des Daumens erlebt hat.

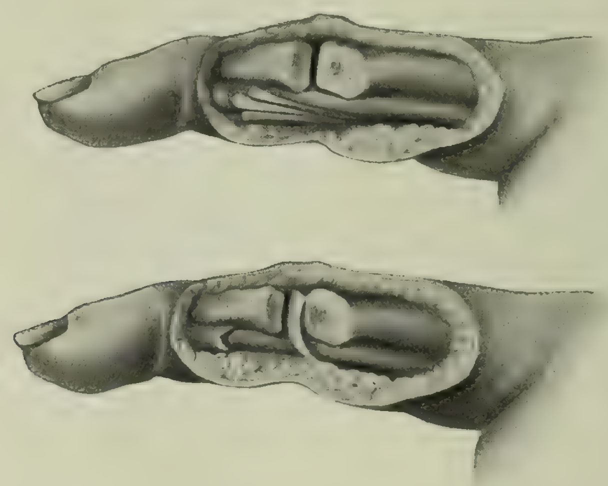
Das Kapitel der Endresultate der Fingerresektionen ist im Verhältnis zu der Wichtigkeit der Fingererhaltung in der neueren Literatur recht stiefmütterlich behandelt. Manche Autoren urteilen da anscheinend mehr nach allgemeinen Eindrücken, und es fehlt an exakten statistischen Erhebungen über die Späterfolge. Viele werden wohl die Erfahrungen Olliers bestätigen können, daß sich gerade Patienten mit Fingerresektion einmal zu früh der kontrollierenden Behandlung, mehr aber noch der späteren Kontrolle entziehen. Das in den Augen des Laien geringfügige Leiden und der geringfügige Eingriff lassen das erklärlich erscheinen und damit auch die Tatsache, daß doch recht viele resezierte Fingergelenke im funktionellen Sinne weit hinter den Erwartungen zurückbleiben, obwohl man in einzelnen Fällen bei energischen aktiven Bewegungsübungen auch sehr gute Funktion wenigstens an den Interphalangealgelenken erzielen kann. Teilweise oder totale Versteifungen treten (nach eigenen Erfahrungen) doch in der Mehrzahl der Fälle später ein. Andererseits tritt wenigstens für die drei ulnaren Finger sowohl bei Verletzungen wie bei Erkrankungen die Exartikulation im Metakarpophalangealgelenk als radikaler Eingriff mit sichererem Resultat doch nach wie vor in erfolgreiche Konkurrenz.

Es ist zu hoffen, daß in Zukunft auch hier die modernen Bestrebungen des Gelenkersatzes (Tietze, Buchmann, Lexer) der konservativen Fingerchirurgie ein weiteres Feld einräumen werden als seither. Wie manche Berufsart rechtfertigt in diesem Sinne den Verlust der zweiten Zehe zugunsten eines beweglichen Fingergelenkes!

Blutige Mobilisierung versteifter Fingergelenke (Arthrolysis).

Trotz der Wichtigkeit, welche diese Frage beansprucht, scheinen Versuche zur blutigen Mobilisierung versteifter Fingergelenke recht spärlich vorzuliegen. Hüter erklärte solche Versuche an den Fingern wegen der doch meist zugleich bestehen-

den Sehnenverwachsungen für wenig aussichtsvoll, während Bardenheuer die Ankylose unter den Indikationen der Fingergelenkresektion aufzählt. Daß der Zustand der Beuge- und Strecksehne ausschlaggebenden Einfluß hat auf die Frage, ob eine blutige Arthrolysis, eine Resektion im einzelnen Falle unternommen werden soll, ist einleuchtend. Aber nicht immer ist man imstande, vor der Gelenklösung diese Frage zu entscheiden. Bei einem in gestreckter Stellung versteiften Fingergelenk — gemeint ist hier selbstredend nach völliger Abheilung der Erkrankung — erscheint aber, ehe man sich zu der häufig in derartigen Fällen verlangten Amputation entschließt, der Versuch der blutigen Mobilisierung im Sinne Payrs jedenfalls gerechtfertigt. Aseptischen Verlauf vorausgesetzt, würde durch diesen Versuch mindestens nichts geschadet und, falls man nur in der brauchbaren Flexionsstellung eine neue Ankylose erhält, so kann das eine Besserung bedeuten. Payr



a

b

Fig. 575a und b. Verfahren der blutigen Mobilisierung bei Fingergelenkankylose. Zwischenlagerung eines gestielten Sehnenscheidenlappens (nach Payr).

hat auch für die Fingergelenksankylose technische Vorschriften für das operative Verfahren gegeben, welches in der Implantation eines Sehnenscheidenlappens der Volarseite (eventuell freier Fettlappen!) zwischen die gelösten Gelenkenden gipfelt. Obwohl er das Verfahren erst einmal am Daumen, dem für solche Operationsversuche am meisten in Betracht kommenden Finger, mit Erfolg erprobt hat [1]), hält er es für aussichtsvoll in geeigneten Fällen, nach Analogie seiner Erfahrungen an großen Gelenken.

Die Figuren 575a und b veranschaulichen das Vorgehen, wie es Payr empfiehlt und bedürfen wohl keines weiteren Kommentars. Aller Voraussicht nach dürfte sich die einschlägige Kasuistik in nächster Zukunft mehren.

[1]) Laut schriftlicher Mitteilung.

Arthrodesis im Bereiche der Fingergelenke.

Daß es auch Fälle gibt, in welchen die künstliche Versteifung eines in perverser Stellung (Hyperextension) unbrauchbaren oder störenden Fingers eine funktionelle Besserung bedeuten kann, auch dafür gibt es bereits praktische Beispiele und Beweise. In Betracht kommen da wesentlich die Metakarpophalangealgelenke, insbesondere bei Fingerlähmungen. A. Lorenz (1911) hat bei hochgradiger Lähmung der Lumbrikales und Interrossei für den zweiten und dritten Finger eine Arthrodese im Metakarpophalangealgelenk vorgeschlagen, und zwar in leichter Beugestellung, um eine habituelle Dorsalflexion zu beheben und eine aktiv brauchbare „Fingerzange" zu schaffen. Bidone (1896) berichtet bereits über zwei Fälle von wirkungsvoller Arthrodese (von Bajardi operiert) in den Metakarpophalangealgelenken bei Kindern wegen Narbenkontraktur mit konsekutiver irreponibeler Luxationsstellung in den genannten Gelenken. Daß auch ein paralytisches Schlottergelenk oder ein solches nach Resektion im Metakarpophalangealgelenk einmal durch Arthrodese einer besseren Gebrauchsfähigkeit zugeführt werden kann, ist einleuchtend. Die Technik fällt zusammen mit der der Arthrotomie und Resektion; Naht oder Nagelung kommen dazu.

Arthrolysis.

Payr, E., Die operative Mobilisierung ankylosierter Gelenke. Verh. der Deutschen Ges. f. orthopäd. Chir., 1910, S. 386.

Arthrodese.

Bidone, Ref.: Zeitschr. f. orthopäd. Chir., 1896, S. 137.

Lorenz, A., Wiener med. Wochenschr., 1911, Nr. 1.

Kontinuitätsresektion und Exstirpation der Metakarpen und Phalangen.

Diese Eingriffe im Metakarpalgebiet, schon 1815 von Champion angegeben, im Phalangenteil des Daumens zuerst von Velpeau mit Erfolg ausgeführt, schließen sich technisch zum Teil eng an die Gelenkresektionen im Fingergebiet an. Die Freilegung der Metakarpen und Phalangen geschieht ebenfalls am besten mit dorso-radialem oder dorso-ulnarem Längsschnitt über den Knochen, nach Bedarf über beide Gelenkenden hinaus. Am Daumenmetakarpus wird der Längsschnitt entweder zwischen die Sehnen des Ext. poll. longus und brevis oder an die radiale Seite der letzteren gelegt, die Schnitte sind identisch mit dem „dorso-ulnaren" und „dorso-radialen" Schnitt. Für die Resektion der Endphalanx wird allseitig der parallel und nahe dem Nagel geführte U- oder Hufeisenschnitt (Fig. 553, 5) empfohlen, der am besten die Insertion der langen Beugesehne und das Ende der Streckaponeurose schont. Wo irgend möglich, kommt die subperiostale Auslösung in Betracht. Kann man — wie so oft bei entzündlichen Erkrankungen (Spina ventosa) — die Epiphyse schonen, so ist das selbstredend von großem Werte, nicht bloß bei Kindern und Jugendlichen, sondern auch bei Älteren zwecks Erhaltung der

Gelenkbewegung. Handelt es sich um totale oder subtotale Auslösung eines Fingerknochens, so geschieht das zweckmäßigerweise öfter nach älterer Regel, indem man den Knochen, nach Querdurchtrennung in der Mitte, in zwei Hälften exartikuliert.

Ein ziemlich vollkommener Ersatz der exstirpierten oder resezierten Fingerknochen wurde schon in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts nicht selten beobachtet, wenn das entzündlich gereizte Periost (Totenlade) zum Teil erhalten worden war. Aber Verkürzungen des betreffenden Fingers, oft beträchtlicher Art, bildeten doch früher die Regel. Mit Vervollkommnung der Aseptik machte sich mehr und mehr das Bestreben geltend, durch plastischen Ersatz mit fremdem

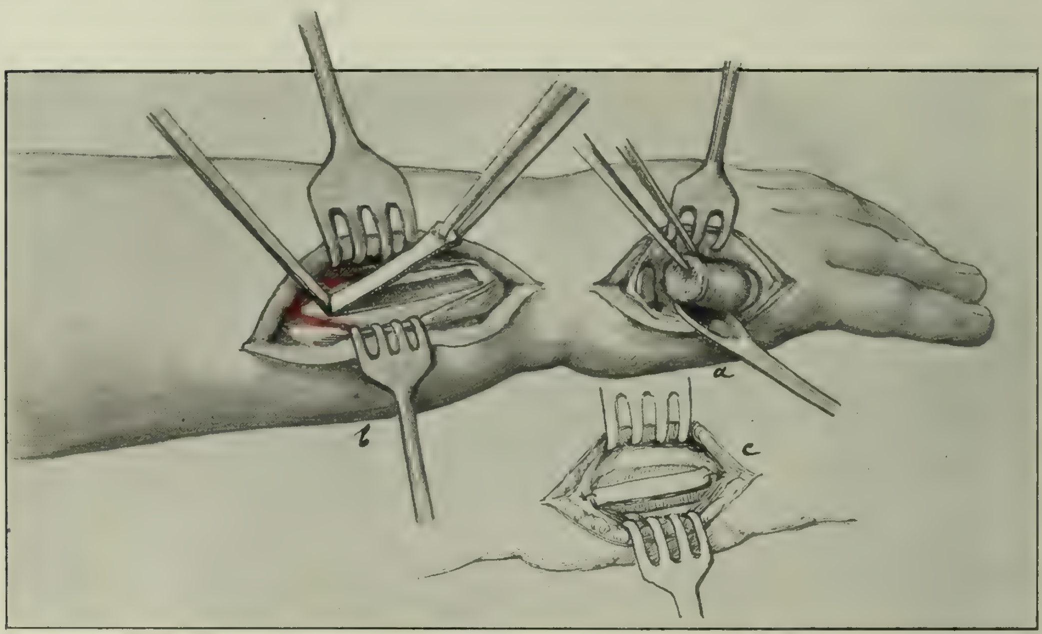


Fig. 576. Osteoplastische Operation der Spina ventosa (nach W. Müller). a = Exstirpation des kranken Metakarpus; b = Entnahme der Knochenperiostspange aus der Ulna; c = die Knochenperiostspange transplantiert und durch Naht fixiert. Nach Operation am Lebenden.

Material, besonders aber auf homoio- resp. autoplastischem Wege den Knochenverlust zu ersetzen. Auf mannigfachen, lehrreichen Umwegen hat sich jetzt die Autoplastik hier den wohlbegründeten Vorrang erworben, da die Entnahme eines kleinen Stückes gesunden, am besten Periost tragenden Knochens (von der Tibia, einer Rippe, der Klavikula, der Ulna) keine Gefahren und kaum Unbequemlichkeiten bietet (vgl. auch Kap. I, S. 141, 146 und 148).

Das Verfahren einer (subtotalen) Metakarpusexstirpation möge statt eingehender Schilderung die Fig. 576 illustrieren. Bei a) ist der tuberkulös erkrankte Metakarpus V mittels dorso-ulnaren Schnittes freigelegt und wird mit dem erkrankten

Periost unter Zurücklassung der Epiphyse (proximal) herausgehoben. Bei b) wird eine periostbekleidete ausgemeißelte Spange der Ulna entnommen. Die Figur C zeigt diese Spange in ihrem neuen Lager an Stelle des Metakarpus mit zwei feinen Seidennähten fixiert (hier Periostknorpelnaht). Die besten Resultate erzielt man mit diesem Ersatzverfahren, wenn man (nach Einstreuen von Jodoformpulver) die Wunde durch Etagennaht ganz schließt nach exakter Blutstillung durch Unterbindung und temporäre Tamponade. Daß man das Transplantat auch von der Vorderfläche der Tibia (Schmieden) entnehmen kann, sei noch erwähnt. Wir haben die nahegelegene Ulna gewählt, weil so nur ein Körperteil Gegenstand des Eingriffes und Verbandes ist.

Bezüglich anderer autoplastischer Ersatzverfahren im Gebiete der Finger sei, um Wiederholungen zu vermeiden, auf die Darstellung Bd. I, S. 141—148 verwiesen und nur der Vollständigkeit halber erwähnt, daß die dort in Fig. 151 veranschaulichte Methode (Thiel, Bardenheuer) des Phalangenersatzes von Hagentorn, allerdings mit ganz anderem Ziele, insofern in umgekehrtem Sinne angewandt worden ist, als er die vier traumatisch verloren gegangenen Metakarpen der Hand unter Preisgabe der Finger und Fingernägel proximalwärts samt der Haut auf den Handrücken (dessen Haut verloren war) umschlug, um so wenigstens einen Handstumpf zu dem erhaltenen Daumen zu schaffen. Die Haut der vier Finger war zuvor am Dorsum derselben längs gespalten und ausgebreitet worden. Man könnte analog diesem Verfahren auch an einzelnen Fingern einmal vorgehen durch Längsspaltung einer Grundphalanx.

Die wiederholt genannten Handbücher der Operationslehre.
Osteoplastik nach Resektion und Exstirpation der Fingerknochen:
Hagentorn, A., Zentralbl. f. Chir., 1911, S. 77.
Timann, C., v. Bruns Beitr. z. klin. Chir., 1902, Bd. XXXVI (enth. auch Literaturverzeichnis).

Verfahren bei irreponibler und veralteter Luxation der Fingergelenke.

Hier kommt in erster Linie die typische Daumenluxation, d. h. die dorsale Verschiebung des Daumens gegen den Metakarpuskopf, in Betracht, die ja in einem relativ großen Prozentsatz (15—20 %) der Fälle sich als irreponibel erweist, sei es, daß die typischen Hindernisse von Anfang bestehen oder, was wohl häufiger ist, erst durch unzweckmäßige Reduktionsmanöver wenigstens vervollständigt werden. Zur Vornahme des rationellen blutigen Eingriffes, der nach vergeblichen Versuchen der unblutigen Methoden möglichst in direktem Anschluß an diese vorgenommen werden soll, gehört Kenntnis der normalen Anatomie dieser Gegend und Kenntnis der durch Leichenexperimente (Farabeuf) und Autopsien in vivo gewonnenen Erfahrungen hinsichtlich der Repositionshindernisse. Als solche haben sich in der weit überwiegenden Mehrzahl der Fälle Kapselinterposition mit oder ohne Sesambeine erwiesen. Wieweit die meist ulnarwärts, selten radialwärts auf das Dorsum luxierte Sehne des Flex. pollic. longus sich als Hindernis beteiligt, darüber gehen

die Meinungen noch auseinander. Im Sinne der rationellen Operation ist es jedenfalls erforderlich, auf diese typische Dislokation der genannten Sehne, die sich unter stärkerer Spannung um den Hals des Metakarpus herumgeschlagen findet, stets Rücksicht zu nehmen und sie richtig zu lagern, widrigenfalls die Reluxation begünstigt werden kann.

Der Eingriff, der da heutzutage allein noch in Frage kommen kann, ist die breite Arthrotomie, die vollkommenen Einblick in die pathologisch-anatomischen Verhältnisse ermöglicht. Kleine Inzisionen führen meist nicht zum Ziel oder doch nur auf dem Wege des „glücklichen Zufalles“, dem eine Tenotomie, eine Inzision des geschädigten Kapselapparates (Lejars) allerdings zu Hilfe kommen kann.

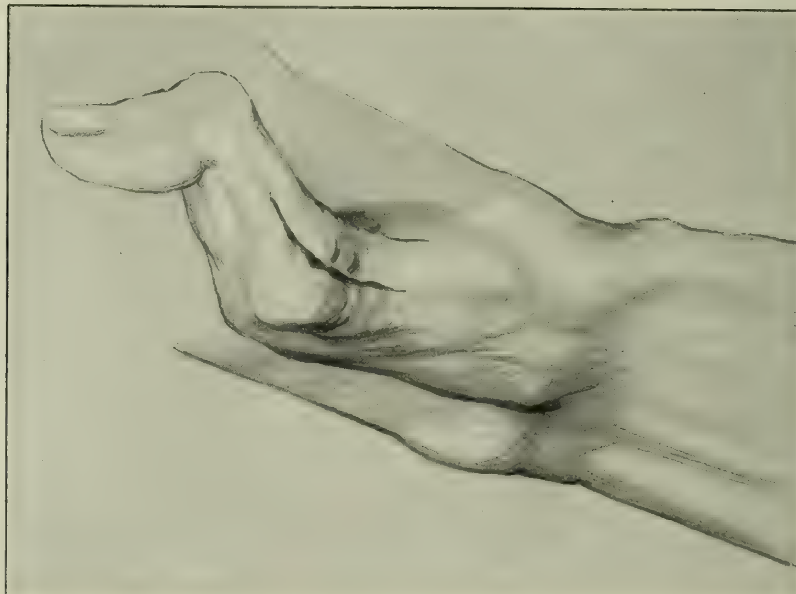


Fig. 577. Dorsoradialschnitt zur Arthrotomie des ersten Metakarpophalangealgelenkes speziell bei irreponibler Daumenluxation.

Die Anwendung vollkommener Blutleere ist das beste Mittel zum genauen Sehen der speziellen Veränderungen. Zwei Wege haben der Literatur nach fast stets zum Ziele geführt. Am häufigsten wurde der dorso-radiale Längsschnitt über das Metakarpophalangealgelenk angewandt, wie er auch zur Resektion seit lange üblich ist (C. Hüter, Ollier u. a.). König hat einen volaren Schnitt neben der langen Beugesehne empfohlen. Auch dieser führte in einer Reihe von Fällen (König, Borchard) zum Ziele. Es gibt Fälle, in welchen ein zweiter Schnitt (dorsoulnar) die Operation erleichtert. Der Schnitt soll, um genügend Platz und Bewegungsfreiheit für die in Frage kommenden paraartikulären Weichteile zu schaffen, 3—5 cm lang sein, d. h. etwa von der Mitte des Metakarpus bis zur Mitte der Grundphalanx

reichen. Steht die Phalanx rechtwinklig zum Metakarpus (primäre Luxationsstellung), so erhält der Schnitt selbstredend (Fig. 577) eine volarkonvexe Krümmung. Ist er in der Gelenklinie bis auf den Knochen geführt, so kann man zunächst bei auseinander gezogenen Wundrändern untersuchen, ob ein Hindernis im Gelenkspalt, resp. an der Grundphalanx sichtbar ist, wobei leichte Bewegungen, Emporziehen der Phalanx sich nützlich erweisen. In der Regel bleibt man noch im unklaren über die speziellen Verhältnisse, besonders wenn die Gewebe blutig imbibiert sind. Man muß fast stets die Weichteile der Gelenkgegend weiter lösen, die Strecksehne ulnarwärts verschieben, emporheben, das Lig. collat. radiale, das übrigens öfter abgerissen ist, vom Dorsum her etwas einschneiden, um freien Einblick in das Gelenk zu erhalten. In erster Linie überzeuge man sich, ob die basale Gelenkfläche der Grundphalanx frei oder, wie meist, von Kapselteilen umgeben ist; ob ein Sesambein (oft das radiale allein) interponiert ist, indem man das Gelenk durch Ulnarflexion zum Klaffen bringt. Es ist öfter gelungen (Borchard), die um die Grundphalanx herumgeschlagene, am Metakarpus quer abgerissene Kapsel durch Zug genügend zu verschieben und über das Capitul. metacarpi wieder herüberzuklappen. Gelingt das nicht, so müssen eventuell die Kapsel, das Lig. intersesamoideum eingeschnitten, das radiale Sesambein exstirpiert werden, um die Reposition zu ermöglichen. Aber auch nach der so oft mit der ulnaren Kapselpartie im Zusammenhang ulnar- und dorsalwärts dislozierten langen Beugesehne muß man sich stets genügend umschauen. Sie bedarf meist des Herüberhebelns über den ulnaren Abschnitt des Capitul. metacarpi mittels stumpfen Hakens (Schielhäkchen). Nach fremden und eigenen Erfahrungen muß dieser Sehnendislokation doch wohl öfter ein nicht unwesentlicher Anteil an der Irreponibilität zugeschrieben werden (Helferich, Lauenstein, v. Bergmann u. a.).

Erst wenn sich diese Maßnahmen als unzureichend erweisen, worauf man besonders in veralteten Fällen gefaßt sein muß, kommt als weiteres Hilfsmittel noch die schonende Resektion des Metakarpusköpfchens in Betracht, die doch etwa in einem Fünftel der Fälle vorgenommen worden ist. Es erscheint dies jedenfalls nach heutigen Begriffen aussichtsvoller, als nach dem Vorgange von C. Hüter (aus der Frühzeit der Antiseptik!) die Luxation eventuell bestehen zu lassen und den Daumen in Mittel- oder leichter Beugestellung für 14 Tage zu fixieren, in der Hoffnung auf Druckatrophie der interponierten Kapselteile. Dies Verfahren kann heute nur noch ein Ausweg bei Verweigerung der blutigen Operation sein.

Die Sehnenscheide des Flex. poll. longus und das Lig. vaginale sind öfter mehr oder weniger eingerissen gefunden worden, was bei starker ulnarer Verschiebung der Sehne ja begreiflich ist. Gegebenenfalls können sie genäht werden nach Replazierung der Sehne. Das Metakarpusköpfchen liegt öfter dicht unter der Haut, es kann zwischen den Bäuchen des Flexor brevis, aber auch zwischen schräg gerissenen Kapselpartien durchgetreten sein. Einige Male (König, eigene Erfahrung) wurden auch partielle gleichzeitige Frakturen der Gelenkenden beobachtet.

Nach Herbets Zusammenstellung (1896) fand sich angegeben als Hindernis in 26 Fällen 6 mal das radiale Sesambein, 11 mal die interponierte abgerissene Kapsel mit den Sesambeinen, 9 mal die Sehne des Flex. pollic. longus.

Auf alle Möglichkeiten des Einzelfalles hier einzugehen, würde zu weit führen. Nach beendeter Operation folgt tunlichst Naht der Kapsel und der Wunde. Es ist stets ratsam, den Daumen in Mittel- oder leichter Beugestellung, eventuell auch Radialflexion, für 8—9 Tage zu fixieren. Extension in der Längsrichtung (Bardenheuer) erscheint rationell. Vom 9. Tage ab aktive und passive Bewegungen.

Erfolge: Diese können im ganzen als durchaus günstig bezeichnet werden, selbst wenn man einen Teil des Caput metacarpi resezieren mußte. Zwar sind Bewegungsbeschränkungen geringen Grades meist zu gewärtigen, besonders wenn, wie so oft bei diesen in den Augen des Laien „kleinen Leiden", sich die Patienten der genügenden Nachbehandlung entziehen. In der Mehrzahl der Fälle wird aber von funktionell gutem Erfolg berichtet. Bei der im täglichen Leben so notwendigen Daumenbewegung, die als genügende Übung wirkt, ist das auch durchaus verständlich.

Was die blutigen Verfahren bei der viel selteneren volaren Luxation des Daumens und Metakarpophalangealgelenkes der übrigen Finger betrifft, so gestalten sie sich technisch ganz analog. Am Zeigefinger können ähnliche Umstände wie am Daumen (Sesambein) als Repositionshindernis wirken, dem Rechnung zu tragen ist. Die Kasuistik irreponibler Luxationen an den vier übrigen Fingern ist aber sehr klein (König, Borchard). Als Schnittführung zur Arthrotomie kommt auch hier besonders der dorsoradiale und dorsoulnare Längsschnitt in Betracht, doch wurde auch der Volarschnitt neben der Beugesehne mit Erfolg verwendet (Braun). Die Phalangengelenkluxationen haben kaum operatives Interesse, es sei denn in veralteten Fällen (selten).

Bardenheuer, B., Verletzungen der oberen Extremität in Billroth-Lücke. Deutsche Chir., 1886, Lfg. 63a, II. Teil, S. 399 f.

Borchard, Deutsche med. Wochenschr., 1894, Nr. 16.

Brod, M., Beitr. zur klin. Chir., 1901, Bd. XXX, Heft 1 (auch Literatur).

Herbet, Des luxations irréductibles du pouce en arrière traitées par la méthode sanglante. Rév. d'orthop., 1896.

Amputationen und Exartikulationen im Bereiche der Hand und Finger.

Wenn irgendwo, so hat an dem distalen Abschnitte der oberen Extremität der Grundsatz der Sparsamkeit bei der Opferung von Hand- und Fingerabschnitten zu walten. Aber diese Regel muß im einzelnen Falle doch öfter Einschränkungen erfahren. Ganz besonders gilt das im Hinblick darauf, daß die Finger-, Metakarpal- und Karpalstümpfe (diese letzteren werden selten gebildet) meist nur dann zum Arbeiten sich brauchbar erweisen, wenn sie mit beweglicher Haut bedeckt sind.

Narbige, atrophische und mit den Knochenstümpfen verwachsene Haut („Glanzhaut“) schädigt die Gebrauchsfähigkeit des Stumpfes durchschnittlich mehr, als die weiter proximal vorgenommene Absetzung bei gesunder Bedeckung. Im Einzelfalle muß aber heute erwogen werden, ob sich nicht durch dermoplastische Eingriffe Besseres erreichen und der Bildung von Glanzhaut vorbeugen läßt.

Amputation und Exartikulation im Karpus.

Alle im folgenden zu besprechenden Operationen können außer in Allgemeinnarkose heute recht wohl auch in Leitungsanästhesie vorgenommen werden. Vgl. hierzu Band I. Wir haben bereits bei Besprechung der Handgelenkexartikulation angedeutet, daß die Erhaltung eines Karpalstumpfes, mag er nur die erste Handwurzelreihe, mag er den ganzen Karpus enthalten, falls dieser Stummel aktiv beweglich erhalten werden kann, wesentlich vorteilhafter erscheint als der Exartikulationsstumpf nach totaler Handauslösung. Das gilt heutzutage mehr als früher, weil wir jetzt öfter mit der Möglichkeit rechnen dürfen, Beuge- und Strecksehnen, nötigenfalls sogar mit Verlagerung (einen Flexor als Extensor zu verpflanzen oder umgekehrt), an dem Stummel zu befestigen. Freilich sind solche Fälle mit Aussicht auf Erfolg nichts weniger als häufig, sie stehen in dieser Hinsicht den „kineplastischen Stümpfen“ Vanghettis und Cecis nicht allzufern. Es entspricht einer bereits älteren guten Regel, daß man solche Absetzungen am besten nur unternimmt unter der Voraussetzung eines einigermaßen sicheren aseptischen Verlaufes und des Vorhandenseins genügender Hautbedeckung. Diese kann von der Palmarseite, vom Dorsum oder der seitlichen Handgegend genommen werden. Es kann hier auch einmal eine Stumpfplastik (dermoplastische Stumpfbedeckung) sich bewähren. Ist die Asepsis unsicher, dann lieber gleich Auslösung der Hand oder tiefe Vorderarmamputation.

Die Technik der einfach-queren (transversalen) oder schrägen Absetzung im Karpalgebiete, mag man exartikulieren oder ohne Rücksicht auf die Karpalgelenke absägen (oder mit Schneidezange abkneifen), gestaltet sich, falls man die Wahl der Bedeckung hat, ganz analog dem Vorgehen bei der Handgelenkexartikulation, nur daß man die dort beschriebenen Lappen entsprechend ein wenig länger zu wählen hat. Es genügt aber zur Not, da ja das Handskelett hier wesentlich dünner ist als die Vorderarmknochen, wenn die Weichteile volar und dorsal den Knochenstumpf um $2^1/_2$—3 cm überragen. Man bedenke stets die starke Retraktionsneigung der Dorsalhaut.

Exartikulation im Karpometakarpalgelenk.

Gegenüber solchen inter-, bzw. intrakarpalen Absetzungen, die im ganzen nur selten ausgeführt worden sind, ist die Abtragung aller Finger (A. Cooper, Troccon) oder wenigstens des zweiten bis vierten in den Karpometakarpalgelenken — Exarticulatio carpo-metacarpea — seit langem ein typisches Verfahren. Diese

Operation läßt sich sehr wohl so ausführen, daß man $1\frac{1}{2}$—2 cm distal von der Gelenklinie, d. h. in der Höhe des leicht fühlbaren **distalen** Endes des Daumenmetakarpus, einen queren, besser distal konvexen Schnitt über das Dorsum der Hand vom radialen zum ulnaren Rande anlegt, die Haut bis zur Gelenklinie zurückpräpariert und nun bei Volarflexion der Hand die Strecksehnen quer durchschneidet und dann mit spitz aufgesetztem Skalpell die dorsalen Gelenkbänder sowie die Kapseln durchtrennt. Die Gelenklinie ergibt sich aus Fig. 543, S. 627. Sind so sämtliche Gelenke geöffnet, so lassen sich jetzt leicht durch noch stärkere Volarflexion mit spitz aufgesetztem Skalpell auch die volaren Bänder (von der Dorsalseite her) durchtrennen und die Basen der Metakarpen dorsalwärts abdrängen. Setzt man nun die Schneide des Skalpells distalwärts gerichtet, so lassen sich auch die Volarflächen der Metakarpen so weit lösen und der plantare Weichteillappen nach Bedarf vom Metakarpus losschälen, daß die volare Bedeckung entsprechend gebildet werden kann. Zu unterbinden sind die Aa. radialis und ulnaris im Gebiete des tiefen und oberflächlichen Hohlhandbogens (eventuell über dem Handgelenk die Stämme aufsuchen!). Sind intakte Sehnen der Fingerbeuger oder -strecker vorhanden, so denke man auch hier an den Vorteil der Antagonistennaht, durch welche mehr Muskeln für den Handstummel erhalten werden. Ob man die Sehnen über den Knochenstümpfen vereinigt oder an Kapselresten, bzw. Knochen fixiert, erscheint ziemlich gleichgültig und hängt von der Länge der Sehnen ab. Der Flex. carp. radialis und die beiden Extensores carp. radiales, sowie der Ext. carp. ulnaris können gegebenenfalls vor der Exartikulation an den Metakarpen losgelöst und am Karpus neu fixiert werden. Die Erhaltung des Karpus wurde in früherer Zeit vielfach für nutzlos, ja für gefährlich erklärt wegen der Möglichkeit der Vereiterung der Karpalgelenke (**Blasius**). Das letztere Bedenken hat heutzutage stark an Boden verloren, und die Möglichkeit der Sehnenerhaltung und -verpflanzung entkräftet auch den Vorwurf **Blasius**', daß der Karpalstumpf im Handgelenk stets

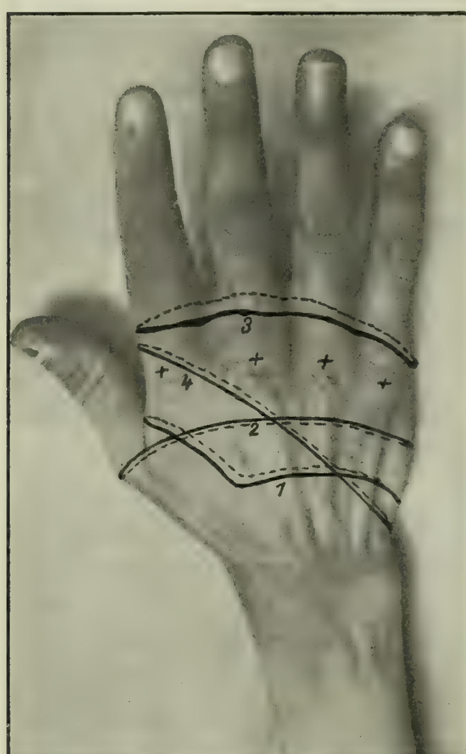


Fig. 578. Schnittführungen zur Amputation im Gebiet der Hand: 1. zur Absetzung im Karpus mit Erhaltung des Daumens; 2. zur Exartikulation im Karpometakarpalgelenk (Troccon); 3. zur Exartikulation in den Metakarpophalangealgelenken; 4. zur schrägen Absetzung. + + Kuppen der Metakarpusköpfchen.

versteifen müsse. Wir haben selber nach der geschilderten Sehnenbefestigung in zwei Fällen aktiv bewegliche Karpalstümpfe beobachtet.

Es braucht kaum besonders betont zu werden, von wie großer Bedeutung es ist, wenn auch nur der Daumen allein in Verbindung mit seinen Beuge-, Streck- und Abduktorsehnen erhalten werden kann. Noch vorteilhafter aber ist es, wenn auch der zweite Metakarpus ganz oder zum Teil als Gegenstütze des Daumens erhalten werden kann. In Fällen, wo dies tunlich erscheint, wird die Schnittführung modifiziert, wie beispielsweise in Fig. 578, 4 angedeutet. Das Messer dringt dabei im zweiten Spatium interosseum bis zum Karpus vor. Bei frischen Verletzungen, welche ja das Hauptkontingent für solche atypische Operationen stellen, nimmt man die Bedeckung selbstverständlich von den Hautpartien, die erhaltungsfähig sind.

Quere (transversale) Amputation im Metakarpus.

Diese Operation erscheint der vorigen, falls gesunde Bedeckungen vorhanden sind, schon deshalb überlegen, weil die Strecker und Beuger der Hand dabei intakt bleiben können und die Gefahr der Gelenkinfektion fortfällt. Daß man die Kraft des dabei zu schaffenden Stumpfes durch die Hinzufügung von Beuge- und Strecksehnen der Finger wesentlich vermehren kann, sei hier noch besonders hervorgehoben. Die Ausführung der Operation gestaltet sich sehr einfach. Man kann sie ebensowohl mittels Zirkelschnittes, der 2—3 cm distal von der Knochenabsetzungsstelle gebildet wird, wie auch mit Lappenbildung vornehmen. Stets bedenke man dabei, daß die Haut des Handrückens sich stark zu retrahieren pflegt. Sie wird deshalb am besten nach der alten allgemeinen Regel vor ihrer Durchtrennung proximalwärts zurückgezogen, was leicht gelingt. An der Volarseite ist die Retraktion der Weichteile viel weniger zu fürchten. Auch die Lappenlösung erfolgt nach den allgemeinen Regeln, die Durchtrennung der Metakarpen II—V wird am besten gleichzeitig mit der Säge oder nacheinander mit der Schneidezange vorgenommen. Arterienversorgung entweder wie bei der vorigen Operation oder Unterbindung der vier Aa. digital. communes. Auch diese Absetzung ist planmäßig und typisch nur selten geboten und ausgeführt worden, da man sowohl bei Verletzungen wie bei Gangrän die Abtragungen im Metakarpalgebiet in der Mehrzahl der Fälle atypisch vornimmt und erhält, was zu erhalten möglich ist.

Exartikulation in den Metakarpophalangealgelenken.

Es ist dabei häufiger möglich, den Daumen zu erhalten und nur die vier übrigen Finger aus den Metakarpalgelenken auszulösen, als geboten, alle fünf Finger zu exartikulieren. Der Eingriff gestaltet sich wesentlich leichter als die Exartikulation im Karpalgebiete. Die Bedeckung muß etwas reichlicher ausfallen als die bei der Queramputation des Metakarpus, weil die Metakarpalköpfchen voluminöser sind. Die Grenze der zu bildenden kurzen Lappen ist an der Volarseite deutlich markiert durch die Interdigitalfaltenlinie, welcher am Dorsum etwa die Mitte der

Phalangen entspricht. Es muß also am Dorsum, um genügende Bedeckung zu schaffen, besser ein kleiner Abschnitt der Fingerhaut mitgelöst oder aber die Haut des Handrückens vor Durchschneidung stark proximalwärts verzogen werden. Volare Fingerhaut kann selbstredend mit verwendet werden, je nach Lage des einzelnen Falles. Die Eröffnung der Gelenke geschieht, wie später auch für die einzelnen Finger gezeigt werden soll, am besten von der dorsalen Seite her. Die Gelenklinie liegt von der stärksten Prominenz der Metakarpalköpfchen 1 cm distalwärts entfernt. Nach Zurückziehung des dorsalen Hautlappens folgt

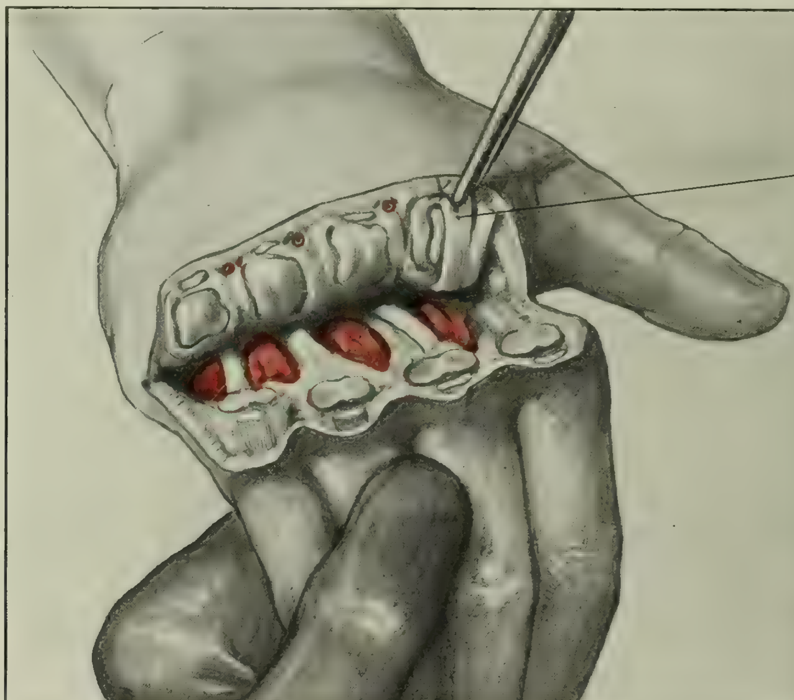


Fig. 579. Exartikulation der vier Finger und Metakarpophalangealgelenke mittels volaren Hautsehnenlappens. Am Zeigefinger Andeutung der Antagonistensehnennaht behufs Erhaltung von mehr Muskeln.

die Quertrennung der Strecksehnen über den Gelenkenden bei gebeugter Fingerstellung, etwas distal von der Basis der Grundphalanx, anderenfalls retrahieren sich die Sehnen zu stark und können dann nicht an der Kapsel fixiert oder mit den Antagonistensehnen vernäht werden. Es folgt die Durchtrennung der dorsalen Kapsel bei volar flektierten Fingern (vgl. Fig. 582). Man beginnt rechts am V., links am II. Metakarpophalangealgelenk (die Hand ist in Pronation gehalten), indem man nach der Durchschneidung der dorsalen Kapselpartie, unter Anziehen der Finger distalwärts, mit der Messerspitze mehr drückend als schneidend die Seiten-

bänder durchtrennt, die ulnaren bei Radialflexion, die radialen bei Ulnarflexion. Es folgt nun noch die Durchschneidung der volaren Kapselbänder, die am besten mit nach der Fingerspitze gerichtetem, hart auf den Knochen aufgesetztem Messer geschieht, um auch die Beugesehnen in genügender Länge zu erhalten (vgl. Fig. 583). Damit ist die Operation im wesentlichen vollendet, falls man vorher auch die volare Bedeckung gebildet hat. Wenn nicht, so geschieht dies jetzt mit wenigen sägenden, distalwärts gerichteten Messerzügen. Es folgt womöglich antagonistische Sehnennaht und Vereinigung der kurzen Hautlappen. Die Fig. 579 und 583 veranschaulichen Schnittführung und Operation.

Amputation und Exartikulation einzelner Metakarpen und Exartikulation einzelner Finger im Metakarpophalangealgelenk.

Mittel- und Ringfinger bedingen da, weil sie des freien Randes im Metakarpalgebiet entbehren, eine Beschränkung der Technik gegenüber den drei übrigen Fingern. Wenn man auch bei Absetzung eines Metakarpus, sei es im Karpometakarpalgelenk, sei es in der Kontinuität des Knochens, insbesondere bei Verletzungen, die Schnittführung in den einzelnen Fällen zu modifizieren hat, und nur die Art der Auslösung des Knochens aus seiner proximalen Gelenkverbindung meist nach bestimmter Regel erfolgt, so darf doch als allgemein anerkannte Methode der Wahl der dorsale Längsschnitt mit distal angefügtem Lanzett- oder Schrägschnitt, also der Rakettschnitt gelten (Fig. 580). Die Hand wird in Pronation fixiert, die Finger dem Operateur zugekehrt, der den abzusetzenden mit der linken Hand selber faßt oder fassen läßt, während die Nachbarfinger radial, resp. ulnar abduziert werden. Der Schnitt erstreckt sich für den Fall der Exartikulation über die ganze Länge des betreffenden Metakarpus, über dessen Mitte oder neben der Strecksehne, und beginnt etwa 1 cm proximal von dem fühlbaren dorsalen (nur undeutlichen) Knochenwulst an der Basis des Metakarpus, läuft gerade distalwärts bis zur sichtbaren Prominenz des Capitulum metacarpi, umgreift dann in mehr oder weniger steiler Schleife die Volarseite der Grundphalanx in der Höhe der Handfingerfalte. Der Schnitt dringt meist gleich bis



Fig. 580.
Schnittführungen zur Exartikulation der Finger samt Metakarpus. 1, 1 Rakettschnitt; 2, 2 laterale Lappenbildung (Ph. v. Walther).

auf den Knochen. Wenn möglich, werden die Mm. interossei geschont, indem man sich bei Auslösung des Metakarpus mit dem Messer dicht an diesen hält. Zuweilen ist die subperiostale Auslösung möglich. Die Eröffnung des betreffenden Karpometakarpalgelenkes und die Auslösungen erfolgen von der dorsalen Seite her, indem man mit der Spitze des Knochenskalpells das dorsale Kapselband mehr durchdrückt als durchschneidet. An den drei mittleren Fingern macht die Auslösung einige Schwierigkeiten. Sind dann die seitlichen Bandmassen ebenfalls durchtrennt und die Basis des Metakarpus mobil, so wird sie mittels Knochenzange oder kräftiger Pinzette dorsalwärts emporgezogen. Jetzt läßt sie sich mit dem Messer nach Trennung des volaren Kapselabschnittes distal-volarwärts umgehen. Unter immer stärkerem Emporheben und Abtrennung der Interossei zu beiden Seiten sind die weiteren Akte leicht, besonders wenn man den betreffenden Finger (oder Fingerstumpf) noch als direkte Handhabe hat. Dieses Verfahren ist schonender als das alte, bei welchem durchgehende Schnitte in der Verlängerung der Seitenränder der Finger proximalwärts zum Karpus geführt werden.

Streck- und Beugesehnenstumpf können, falls erhaltbar, über dem Karpus durch Naht vereinigt oder getrennt an Kapsel- und Bandresten fixiert werden. Bei bestehender Infektion bedenke man die Möglichkeit der Ausbreitung in die übrigen Karpometakarpalgelenke und weiter in das Interkarpalgelenk (vgl. Fig. 543). Die Operation ist, abgesehen von Verletzungen, nur selten indiziert. Etwas häufiger wird dagegen die „Dekapitation" des Metakarpus an seinem distalen Ende ausgeführt im Anschluß an Fingerexartikulationen, falls sich die Bedeckung als nicht ausreichend erweist oder wohl auch aus kosmetischen Rücksichten. Der Schnitt kann dann, ebenso wie bei der Amputation im Mittelstück, entsprechend kürzer sein, in der Mitte des Metakarpus beginnen und in der Höhe der dorsalen Prominenz des Kapitulum in den Ovalär-, bzw. Lanzettschnitt volarwärts bis zur Hand-Fingerfalte auslaufen (Scoutetten). Die Knochenabtragung erfolgt gewöhnlich mit Listonscher Schneidezange, schonender, aber umständlicher mit Giglisäge. Eine glatte Durchtrennung des Periosts ist auch an den Fingerknochen ratsam zur Vermeidung von Osteophytbildung.

Für die Auslösung des Metakarpus I und II hat sich außer dem dorsalen Rakettschnitt, dessen Längsanteil am Daumen dorsoulnar wie dorsoradial liegen kann, die Bildung eines radialen oder radial-volaren Lappens bewährt (Ph. v. Walther). Am Daumen kann man diesen Lappen, der, wenn möglich, die Daumenballenmuskeln ganz oder zum Teil enthält, entweder als ersten Akt der Operation umschneiden und proximalwärts umschlagen (Fig. 581), dann bei Abduktion des Daumens im Spatium interrosseum I das Messer dicht am ulnaren Rande des Metakarpus I in sägenden Zügen karpalwärts führen bis zum Sattelgelenk mit dem Multangulum majus, oder man wählt den umgekehrten Weg und bildet den Lappen zuletzt. Dies kann auch mittels der Durchstichmethode geschehen. Die Auslösung aus dem Metakarpophalangealgelenk erfolgt am besten von der dorsalen oder

ulnaren Seite aus, unter mehr drückenden als schneidenden Bewegungen mit dem Skalpell.

Versorgung des Stumpfes nach allgemeinen Regeln. Zu beachten ist besonders die zwischen Metakarpus I und II dicht neben den Basen vom Dorsum zur Vola hindurchtretende Art. radialis. Zur Vermeidung ihrer Verletzung führt man das Messer bei stark abduziertem Daumen dicht am Metakarpus I entlang.

Wer heutzutage in die Lage kommt, die Totalentfernung des Daumens, diese funktionell so schwerschädigende Operation, vornehmen zu müssen, soll schon während der Operation Bedacht nehmen auf die Möglichkeit eines plastischen Ersatzes

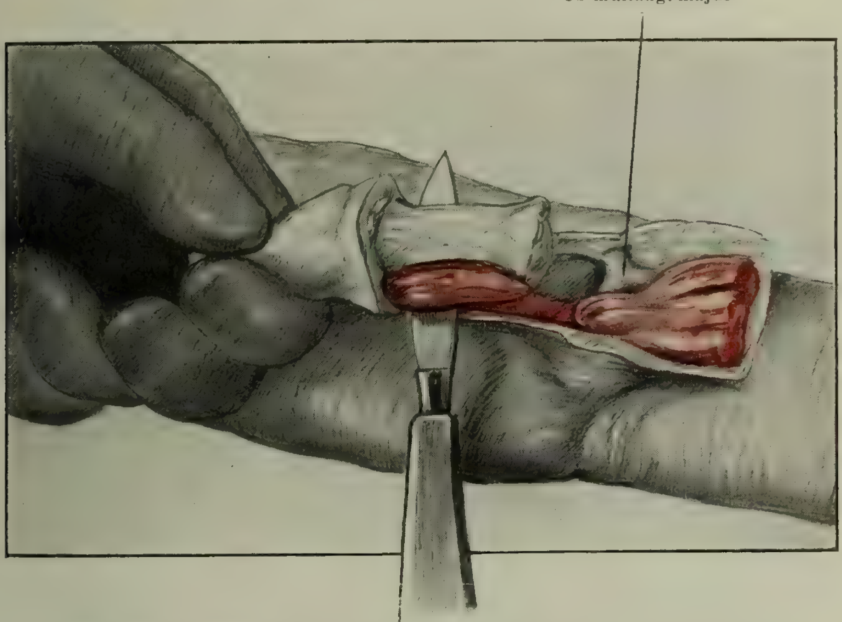


Fig. 581. Exartikulation des Daumens im Karpometakarpalgelenk mittels Bildung eines radialen Lappens (nach Ph. v. Walther).

(Transplantation einer Zehe oder künstlicher Haut-Knochen-Zylinder aus der Thoraxhaut und Tibia, Nicoladoni), indem er, wo irgend möglich, einen kleinen, mit dem Multangulum majus artikulierenden Stumpf des Metakarpus erhält und, falls Streck- und Beugesehnen sich konservieren lassen, diese wenigstens länger läßt als den Stumpf, um so die Möglichkeit zu behalten, an dem Transplantat die Sehnenstümpfe zu befestigen. Der Gedanke Lauensteins, den Zeigefinger durch Drehung seines Metakarpus nach Osteotomie desselben den anderen Fingern zuzukehren behufs Schaffung eines Greifapparates, ist nicht über den Versuch hinausgekommen.

Hinsichtlich der Technik der Exartikulation des Metakarpus II und V gelten mutatis mutandis die gleichen Grundsätze hinsichtlich der Schnittführung und Stumpfbedeckung. Da diese Finger auch nicht annähernd die funktionelle Bedeutung wie

der Daumen beanspruchen können, so kommt der Gedanke eines plastischen Ersatzes hier nur ausnahmsweise in Frage. Wohl aber ist bereits der infolge Trauma versteifte und verkürzte Zeigefinger als geeigneter Ersatz für den verlorenen Daumen mit gutem funktionellem Erfolg überpflanzt worden (Luksch).

Exartikulation einzelner Finger im Metakarpophalangealgelenk.

Diese Operation kommt in Betracht, wenn sich ein Phalangenstumpf mit Aussicht auf aktive Beweglichkeit nicht mehr herstellen läßt, gelegentlich auch aus

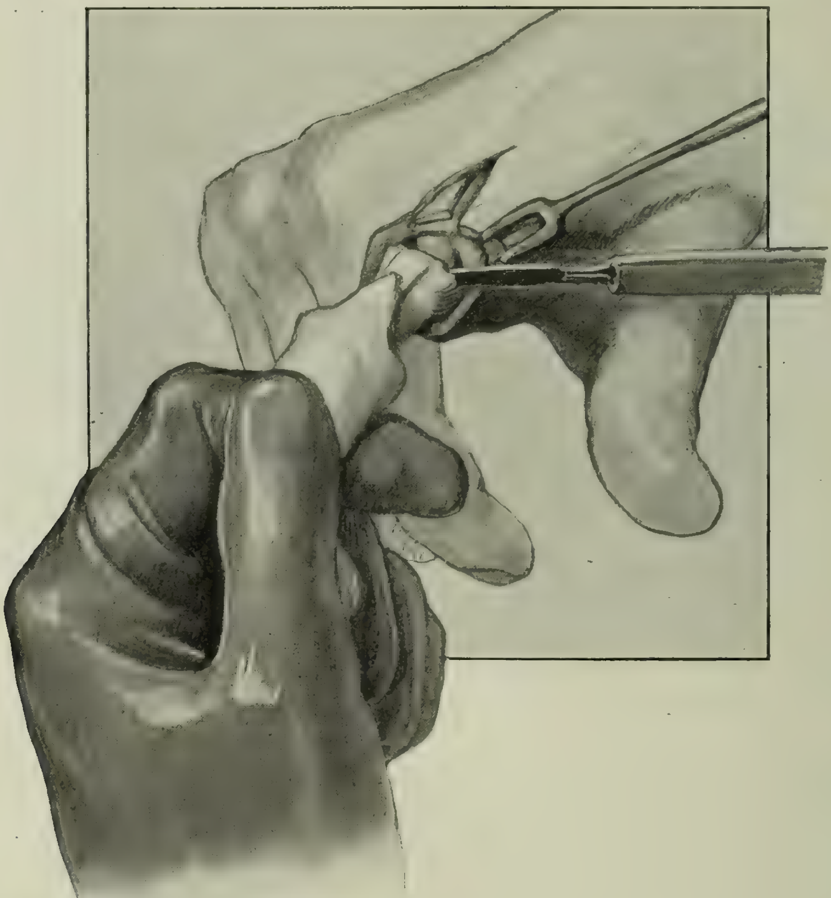


Fig. 582. Fingerexartikulation mittels Rakettschnittes. Strecksehne durchtrennt, Gelenk vom Dorsum aus geöffnet, das radiale Seitenband wird durchtrennt bei Ulnarflexion.

kosmetischen Rücksichten. Man hat, was die Schnittführung anlangt, die Wahl zwischen dorsalem Rakettschnitt und dem diesem im Bedeckungseffekt sehr nahestehenden Lanzett- (Ovalär-) oder auch dem Schrägschnitt. Gerade hier an den

Fingern werden die Bezeichnungen vielfach ungenau genommen. Auch Zirkel- und Lappenschnitte können da recht wohl Anwendung finden. Als Lappenschnitte können sowohl zwei seitliche Lappen (vom Grundgliede des Fingers), als ein volarer Lappen mit Vorteil benutzt werden. Es genügt, dem letzteren die Länge bis zur Hand-Fingerfalte zu geben, wenn man an der Dorsalseite die Haut bei Anlegung des (queren oder bogenförmigen) Schnittes stark proximalwärts zurückziehen läßt.

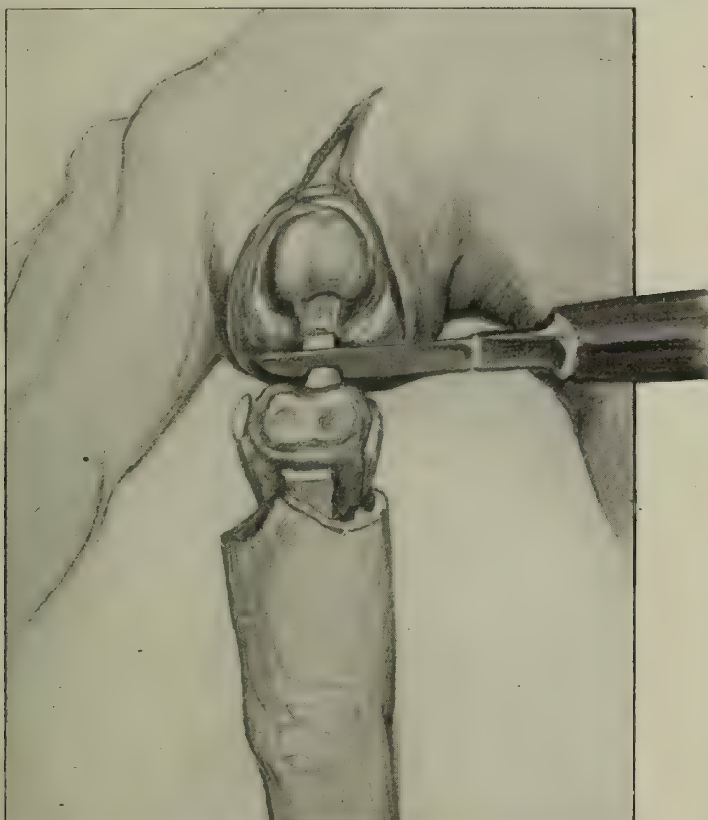


Fig. 583. Exartikulation eines Fingers im Metakarpophalangealgelenk mittels Rakettschnittes (auch „Ovalärschnitt" genannt). Als letzter Akt werden die Beugesehnen durchschnitten. Verfahren nach Scoutetten.

Die Auslösung der Grundphalanx aus dem Gelenk gestaltet sich sehr einfach, wenn man, wie es gewöhnlich geschieht, vom Dorsum her das Gelenk eröffnet. Die Gelenklinie liegt 1 bis $1^1/_2$ cm weiter distalwärts als die dorsale stärkste Prominenz des betreffenden Metakarpusköpfchens. Man führt die Schnitte bis auf den Knochen, läßt die Wundränder zur Seite resp. proximalwärts verziehen und schneidet bei stark flektiertem Finger quer durch die Strecksehne ins Gelenk (Fig. 583). Mit der Messerspitze drückt man schneidend die

Seitenbänder durch, das ulnare bei Radialflexion und umgekehrt. Nun klafft das Gelenk breit, und man kann nach Durchtrennung des volaren Kapselbandes bei starker Flexion und Aufrichten der Basis der Phalanx das Messer distalwärts richtend um diese herumführen, um nun mehr parallel mit dem Knochen die tunlichst ausgezogenen Beugesehnen (die sich stark zu retrahieren pflegen) so weit distal wie möglich zu durchtrennen. Damit sind die Hauptakte beendet. Es empfiehlt sich aber, die Antagonistensehnennaht über dem Metakarpusende anzulegen (vgl. Fig. 579, S. 684), weil dann die betreffenden Abschnitte der Strecker und Beuger nicht der Atrophie verfallen. Die Vereinigung der Wundränder durch Naht geschieht, wie im allgemeinen Teile besprochen, entweder lineär oder nach Art des Tütenverschlusses.

Amputation und Exartikulation im Gebiete der Phalangen.

Die Technik der Auslösung in den Interphalangealgelenken gestaltet sich ebenfalls sehr einfach. Die pronierte Hand wird, die Finger auf den Operateur zu, fixiert. Letzterer faßt den betreffenden Finger mit der Linken (wie in Fig. 582) und flektiert ihn stark zur Gelenkeröffnung. Als Methode der Wahl wird von vielen Seiten die Bildung eines größeren volaren Lappens vom nächst distalen Fingergliede bezeichnet und geübt. Diesen Lappen kann man sich entweder vorher an der Volarseite umschneiden und proximalwärts bis zur Gelenklinie umschlagen oder aber, und das ist einfacher, man schneidet bei stark flektiertem Gelenk quer vom Dorsum her in dasselbe hinein. Die Gelenklinie trifft man auch da 1 cm distalwärts von der stärksten dorsalen Prominenz, welche dem Köpfchen der proximalen Phalanx entspricht. Es folgt die Durchtrennung der beiden Seitenbänder bei Radial- resp. Ulnarflexion, mehr mit der Spitze des Messers, dann Trennung der volaren Kapselbänder, Umgehung der Basis der distalen Phalanx. Mit in distalwärts gerichteten sägenden Messerzügen wird nun nach Bedarf der volare, die Beugesehnen enthaltende Lappen gebildet (Fig. 584) und distal durchtrennt. Der Lappen reicht am besten bis fast zur nächsten distalen Beugefalte, um ohne Spannung über das Gelenkende der Phalanx herübergeschlagen und mit dem dorsalen Wundrande vernäht zu werden. Die Streck- und Beugesehne resp. Sehnen werden über dem Knochenstumpf vereinigt oder aber einzeln an den Weichteilen des Gelenkes oder der Phalanx selber befestigt. Das hat hier eine besondere Bedeutung zwecks sicherer Erhaltung eines gut beweglichen Fingerstumpfes. Daß auch hier der Zirkel-, der Schrägschnitt, die Ovalär- (Lanzett-) Methode, andere Lappenbildung möglich und oft angewandt worden sind, braucht kaum besonders erwähnt zu werden (vgl. Fig. 546, S. 630).

Für die Amputationen in der Kontinuität der Phalangen eignet sich ebenfalls besonders die volare Lappenbildung, nächstdem der Zirkelschnitt. Gegebenenfalls kann aber, wie eingangs erwähnt, auch fast jede andere Methode Verwendung finden, falls damit ein größeres Stück Finger beweglich und mit gesunder Bedeckung erhalten werden kann. Die Eingriffe sind so einfach, daß sie auch von ungeübten

Operateuren mit Erfolg ausgeführt zu werden pflegen. Auf Erhaltung der Sehnen wurde aber seither meist nicht die gebührende Rücksicht genommen, trotzdem die Zukunft des Fingerstumpfes doch ein wichtiger Faktor auch schon der Operation ist. Im Gebiete der Grund- und Mittelphalangen ist unter sonst gleichen Verhältnissen die Amputation fast stets der Exartikulation vorzuziehen, falls die Sehnen konserviert werden können und durch Naht fixiert werden. Das gleiche gilt auch von der Endphalanx, falls die Weichteile nicht, wie ja oft, gequetscht sind. Bei einer glatten Operation unter einigermaßen sicherer Asepsis kann sich auch die

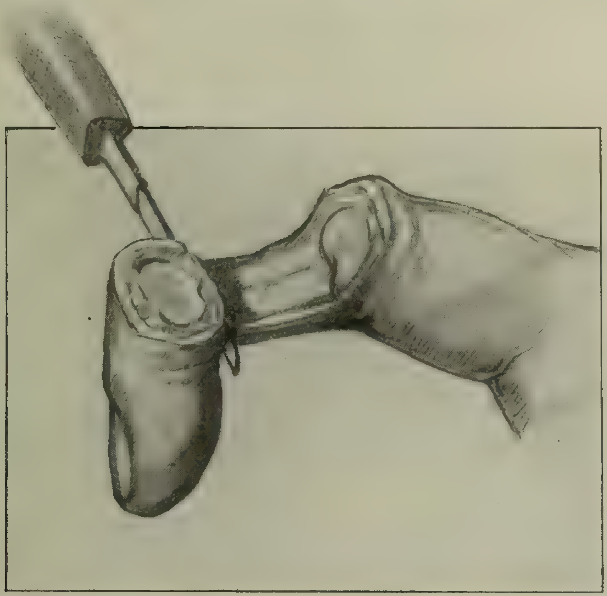


Fig. 584. Exartikulation eines Fingers im Interphalangealgelenk mit Bildung eines volaren Lappens (Lisfranc).

Erhaltung eines kleineren Stumpfes der Endphalanx, als Insertion der langen Beugesehne, durchaus nützlich erweisen (Trewes). Sind die Weichteile gequetscht, so ist die Exartikulation stets vorzuziehen. Die Sehne des Flexor profundus muß aber tunlichst am Stumpfende eine neue Insertionsstelle erhalten, um die Flexionsbewegung des Stumpfes so kräftig wie möglich zu gestalten.

Von den Operations-, Lehr- und Handbüchern, die zum Teil das Kapitel der Hand-Fingerabsetzung nur sehr kurz abtun (Dieffenbach, Blasius), seien besonders genannt:

Farabeuf, Précis de Manuel opérat. Paris 1893—95, Masson.

Kocher, Th., Chirurgische Operationslehre.

Trewes, Handbuch d. Chir., Operationslehre. Deutsch von R. Teuscher, Teil I.

XXIII. Kapitel.

Die Operationen an der unteren Extremität[1])

von Rudolf Klapp in Berlin.

Operationen an den Blutgefäßen, Nerven und Lymphdrüsen.

Die Freilegung der Arteria iliaca communis.

DIE Gabelung der Aorta in die Aa. iliacae communes liegt etwa in Höhe der Grenze zwischen IV. und V. Lendenwirbel, also etwa in Nabelhöhe. Die Teilung der A. iliaca communis in die A. iliaca interna und externa erfolgt vor der Articulatio sacroiliaca. Während ihres recht kurzen, ca. 5 cm langen Verlaufes hält sie sich an der medialen Seite des M. psoas major. Von Wichtigkeit ist das Lageverhältnis zu den Vv. iliacae communes, die beiderseits medial von den gleichnamigen Arterien liegen. Der Ureter kreuzt, von lateralwärts oben kommend, etwa über die Teilungsstelle der Arterie. Ureter und links A. haemorrhoidalis superior werden bei der extraperitonealen Freilegung mit dem Peritoneum abgeschoben. Die rechte A. iliaca verläuft über die V. cava und deren Teilungsstelle, was besondere Vorsicht bei der Trennung erforderlich macht. Bei der Ligatur soll die Unterbindungsnadel beiderseits von rechts nach links unter der Arterie hergeführt werden.

Die Freilegung der A. iliaca communis wird in der Regel retroperitoneal ausgeführt. Unter Umständen kann allerdings auch die intraperitoneale Freilegung angezeigt, ja geradezu unumgänglich sein, wenn beispielsweise Aneurysmen des Gefäßstammes ein retroperitoneales Vorgehen unmöglich machen oder bei nicht erkennbarer Herkunft einer Blutung bereits die Laparotomie ausgeführt war. W. Gibson in Philadelphia führte 1812 die erste intraperitoneale Ligatur aus, Mott in New York 1827 die erste extraperitoneale.

Ausführung der extraperitonealen Freilegung.

1. Treves' Modifikation des Mottschen Schnittes.

Der Mottsche Schnitt verlief von dem äußeren Leistenringe halbmondförmig und 2 cm oberhalb des Lig. inguinale bis oberhalb der Spina ant. sup. Bei der tiefen Lage des Schnittes ist die Ausführung schwierig und unübersichtlich.

---

[1]) Die Zeichnungen sind größtenteils von dem Kunstmaler Wittmann ausgeführt.

Treves beginnt seinen Schnitt etwas lateral von der Mitte des Lig. inguinale und führt ihn etwa 3 cm oberhalb desselben 15—20 cm zunächst parallel dem Lig. inguinale und läßt ihn dann etwa von seiner Mitte aus vertikal nach oben abschwenken. Haut, Aponeurose des Obliquus externus, Obliquus internus, Transversus und Fascia

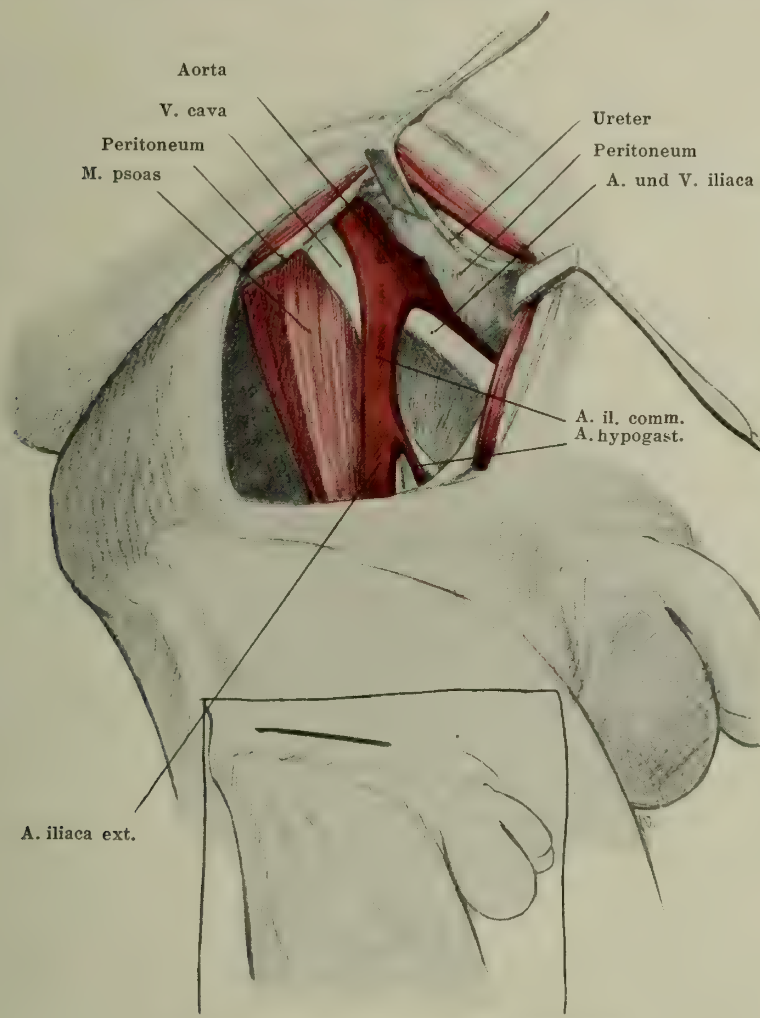


Fig. 585. A. iliaca communis und externa.
Unteres Bild: Schnittführung für die A. iliaca externa.

transversa werden in der Ebene des Hautschnittes durchtrennt. Das Peritoneum wird stumpf nach innen oben zurückgedrängt entlang der A. iliaca externa bis zu ihrem Ursprung aus der A. iliaca communis und darüber hinaus. Halbe Seitenlagerung erleichtert die Operation.

Allen weiteren extraperitonealen Methoden ist die Ablösung des Peritoneums und die Art der Freilegung gemein, nur das später zu schildernde Kochersche

Verfahren weicht in der Art der Freilegung ab. Marcellin Duval, Crampton, Salomon, Dietrich und Dumreicher haben besondere Methoden angegeben. Am bemerkenswertesten ist die letztere: Der Schnitt beginnt 7 cm oberhalb einer queren Verbindungslinie von der Spina ilei ant. sup. zur Linea alba am lateralen Rande des M. rectus und zieht nach unten-außen verlaufend gegen die Mitte des Lig. inguinale. Die Bauchdecken werden wieder bis auf das Peritoneum durchtrennt und dieses abgeschoben. Die übrigen Methoden sind Modifikationen, deren eigenartige Schnittführung (besonders bei Duval) jetzt kaum mehr Nachahmung finden dürfte.

Kochers Ligatur der A. iliaca communis weicht von der sonst üblichen dadurch ab, daß er nach einem einfachen langen Schrägschnitt durch Haut und Fascia externa einen Querschnitt durch die Aponeurose des Obliquus internus und Transversus macht und die Aponeurose des M. rectus abdominis eröffnet. Durch diesen Winkelschnitt entsteht ein dreieckiger Lappen, der umgeklappt wird und nun die Fossa iliaca interna sehr übersichtlich freilegt.

Ausführung: Man führt drei Querfinger über und parallel dem Poupartschen Bande und auch in gleicher Länge wie dieses einen Schnitt durch Haut, Fascia superficialis und unterbindet die A. epigastrica superficialis. Die Aponeurose und die Fasern des M. obliquus abd. ext. werden im lateralen Teile des Schnittes und ebenso der M. obliquus abd. int. und Transversus im Faserverlauf durchtrennt. Die Aponeurose des Obliquus abd. int. und Transversus wird scharf in querer Richtung gespalten, die Aponeurose des M. rectus abd. in der Mitte gespalten.

Während der freigelegte Rectus abdominis mit Haken medial verzogen wird, trennt man stumpf die Faszie der Bauchmuskeln von der Fascia transversa nebst Peritoneum lateralwärts und setzt diese Trennung durch die Fossa iliaca interna bis über den Psoasrand und die Teilungsstelle der A. iliaca comm. fort. Ureter und Vasa spermatica interna werden damit wie gewöhnlich abgehoben.

Durch das Herunterschlagen des dreieckigen Lappens wird der Zugang sehr groß. Kocher empfiehlt den Winkelschnitt auch zur Freilegung der Fossa iliaca interna.

Ausführung der intraperitonealen Freilegung.

Die Operation wird in Beckenhochlagerung ausgeführt.

Nach Laparotomie in der Mittellinie vom Nabel zur Symphyse oder mit pararektalem Schnitt wird der Dünndarm mit Tüchern nach oben gehalten, die Arterie an der A. sacro-iliaca durch das zwischen Pinzetten eröffnete Peritoneum freigelegt und mit Deschampsscher Nadel unterbunden (Treves, Marmaduke, Thomson, Pitts usw.).

Zu beachten ist die Lage des Ureters, der die Teilungsstelle überkreuzt, nach Spaltung des Bauchfells sofort zutage tritt und nach außen abgeschoben wird. Bei der Trennung der Arterie von der Vene geht man sehr vorsichtig mit der Kocherschen Kropfsonde vor. Die intraperitoneale Ligatur wird am häufigsten gelegentlich starker Blutungen bei gynäkologischen Operationen ausgeführt.

Kollateralkreislauf nach Ligatur der Arteria iliaca communis.

Es bestehen zahlreiche Anastomosen, die einen ausgiebigen Kollateralkreislauf nach der Ligatur der A. iliaca communis ermöglichen (nach Tillmanns):

A. mammaria interna und untere Aa. intercostales	A. epigastrica prof.
A. lumbalis	A. circumflexa ilei und ileolumbalis
A. haemorrhoidalis sup. (aus der A. mesenterica inf.)	Aa. haemorrhoidales der anderseitigen A. hypogastrica
A. sacralis media	Aa. sacrales laterales der anderseitigen A. hypogastrica
A. pudenda, epigastrica, obturatoria, Aa. viscerales	entsprechende Gefäße der anderen Seite

Indikationen zur Ligatur der A. iliaca communis.

Wenn auch der Kollateralkreislauf nach der Ligatur sehr reichlich sein kann, so soll die Ligatur der A. iliaca communis doch nur bei strengster Indikation ausgeführt werden (s. auch Resultate). Die Prognose der Exarticulatio interilioabdominalis ist bei präliminarer Ligatur der Arterie z. B. absolut infaust.

Strikte Indikationen für die definitive Ligatur werden durch Verletzungen oder Aneurysmen der Zweige (A. iliaca ext., hypogastrica, femoralis, Glutäalarterien), gegeben.

Die temporäre Ligatur kann erheblich eingeschränkt werden durch Anwendung der vortrefflichen Momburgschen Blutleere, z. B. bei der Exarticulatio interilioabdominalis, Exarticulatio femoris. Ganz zu entbehren dürfte indes die temporäre Ligatur oder die intraperitoneale digitale Kompression nicht sein. So würde die Momburgsche Blutleere bei der Exstirpation von hoch bis in das Gebiet der A. iliaca communis hinaufreichenden Beckendrüsentumoren, bei welcher, wie in Czernys Fall, eine kleine Arterie von der A. iliaca communis abgerissen war und die Ligatur der letzteren erforderlich wurde, wegen ihrer Raumbehinderung gar nicht angewandt werden können. Überhaupt wird die Momburgsche Blutleere die temporäre Ligatur oder die Digitalkompression der A. iliaca communis nur bei Beckenskelett- oder Oberschenkeloperationen, nicht aber bei hoch hinaufreichenden retroperitonealen oder abdominalen Operationen an den Beckenblutgefäßen ersetzen können.

Zusammenstellung der Resultate nach Ligatur der A. iliaca communis.

Bei definitiver Ligatur starben nach Kümmell und Dreist in der vorantiseptischen Zeit von 59 Patienten 46 = 77,97 % Mortalität; in der antiseptischen Zeit von 18 Patienten 10 = 55,56 %.

In der vorantiseptischen Zeit wurden extraperitoneal operiert 48 Fälle (37 † = 77,78 %), in der antiseptischen Zeit 15 Fälle (8 † = 53,33 %), intraperitoneal vorantiseptisch 11 Fälle (9 † = 81,82 %), antiseptisch 3 Fälle (2 † = 66,67 %).

Um die Gefahren der definitiven Ligatur herabzusetzen, hat nach dem Vorgange von Travers (1877) Schönborn (1883) die temporäre Ligatur, McBurney (1894) die intraperitoneale Digitalkompression eingeführt. In den durch Dreist zusammengestellten Fällen, bei denen diese Methoden angewendet wurden, trat nur einmal trockene Gangrän des Endteiles des Halluxendgliedes auf. Nach diesen Erfahrungen muß angestrebt werden, die definitive Ligatur möglichst zu umgehen und durch temporäre Ligatur, Momburgsche Blutleere oder intraperitoneale Digitalkompression zu ersetzen.

Nach der Berechnung von Halsted tritt bei der Ligatur der A. iliaca communis in 3,3—6,6 % Gangrän ein, die Mortalität berechnet er auf nicht mehr als 6,6 %. Seiner Ansicht nach ist bei längerer Beobachtung zu bemerken, daß die Funktion nach der Unterbindung infolge zu schlechter Zirkulation leidet. Bei Halsteds Fall zeigte es sich, daß der Mann unfähig war, längere Zeit ohne krampfartige Schmerzen zu gehen, ohne daß sonst sichtbare Zeichen gestörter Zirkulation nachweisbar waren. Wenn die Ligatur wegen Aneurysma gemacht wurde, so schützt das nicht gegen Rezidive. Bei Aneurysmen ist die Matassche Operation in Betracht zu ziehen. Diese besteht in einer Endoaneurysmorrhaphie, und zwar in der Obliteration des Sackes durch Reffung mit oder ohne Verschluß der Gefäßeinmündungen, und in der Bildung eines neuen Gefäßrohres. Um vor der definitiven Ligatur eine Untersuchung darüber anzustellen, ob der Kollateralkreislauf genügen würde, empfiehlt Matas, in Verfolgung der Idee Jordans, Blutleere zu machen und ein Tourniquet auf das Hauptgefäß zu legen, dann die Blutleere abzunehmen. Ist der Kreislauf genügend, so ist das Glied nicht wachsbleich, sondern leicht gerötet. Für die Iliaca communis kommen an Stelle des Tourniquets von Matas angegebene Aluminiumklammern in Betracht, die temporär angelegt werden. Gelegentlich der temporären Kompression eventuell durch eine Aluminiumklammer nach Matas kann und müssen die näheren Verhältnisse des Aneurysma oder der Arterienverletzung genau untersucht werden.

Dreist, Über die Ligatur der A. iliaca communis. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXI, S. 5.

Halsted, The effect of ligation of the common iliac artery on the circulation and function of the lower extremity. From the Johns Hopkins Hospital Bulletin, 1912, Bd. XXIII.

Kümmell, Die Unterbindung der A. iliaca communis. Archiv f. klin. Chir., Bd. XXX, S. 76.

Madelung, Über intraperitoneale Digitalkompression von Beckenblutgefäßen. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXI, S. 1.

Matas, Some of the problems related to the surgery of the vascular system: testing the efficiency of the collateral circulations as a preliminary to the occlusion of the great surgical arteries. Transact. of the American Surgical Association, 1910.

Monod, Ch. et Vanverts, Du traitement des anévrismes artériels etc. Revue de chirurgie, 30. Jahrgang, Nr. 5—8, 10; 31. Jahrgang, Nr. 1, 2, 11, 12.

Mott, Successful Ligation of the Common Iliac Artery. Americ. journ. of the medical sciences, 1827, Bd. I, S. 156.

Tillmanns, Die Verletzungen und chirurgischen Krankheiten des Beckens. Deutsche Chir., 1905, Bd. LXII a.

Wolff, E., Die Häufigkeit der Extremitätennekrose nach Unterbindung großer Gefäßstämme. Beitr. zur klin. Chir., Bd. LVIII, S. 762.

Die Freilegung der Arteria iliaca externa.

Anatomische Vorbemerkung.

Die Arteria iliaca externa verläuft von der Teilungsstelle am vorderen medialen Rande des M. psoas abwärts zur Lacuna vasorum. Nach Tillmanns entspricht die Lage der A. iliaca externa einer Linie, die man vom Nabel oder mehr unterhalb des Nabels bis zur Mitte des Lig. ing. zieht.

Die Vena iliaca ext. liegt medial der Arterie. Der N. cruralis gesellt sich erst später nach dem Durchtritt unter dem Poupartschen Bande zur lateralen Seite der Arterie. Neben kleinen Muskelgefäßen sind die A. circumflexa ilium profunda und die A. epigastrica inferior als Äste zu nennen. Die A. circumflexa ilium profunda geht von der Arterie, kurz ehe sie unter das Poupartsche Band tritt, ab, schlingt sich in Bogenform aufwärts und tritt zwischen den Mm. transversus abdominis und iliacus zur Crista ossis ilei nach hinten, wo sie mit dem Ramus iliacus der A. iliolumbalis anastomosiert.

Die A. epigastrica inferior entspringt etwa in gleicher Höhe wie der vorige Ast aus der Arterie, verläuft zunächst horizontal und medial, um dann unter einem Winkel nach oben abzubiegen und in die hintere Rektusscheide einzudringen. Von Wichtigkeit ist nun ihre Anastomose mit der A. epigastrica superior, einem Ast der A. mammaria interna. Während ihres unteren Verlaufes zieht die A. und V. epigastrica inferior zwischen der Fovea inguinalis medialis und lateralis hinauf. Da wo die V. epigastrica inferior unter einem rechten Winkel nach oben umbiegt, verläuft das Vas deferens über sie zum kleinen Becken. Die Äste der Arterie sind ein Ramus pubicus und die A. spermatica externa. Der Ramus pubicus ist bemerkenswert wegen einer Anastomose mit der A. obturatoria.

Geschichtliches zur Unterbindung.

Die erste Unterbindung wurde 1796 wegen Aneurysma von Abernethy ausgeführt. Während die Mortalität in der vorantiseptischen Zeit etwa auf $33\frac{1}{3}\%$ angegeben wird, beträgt sie nach Kirmisson während der Zeit von 1863—1883 bei 90 Fällen nur 22,61 %, von 1874—1883 bei wegen Aneurysma Operierten nur 12,5 %, nach Tillmanns Berechnung 16 %. In der vorantiseptischen Zeit waren Blutungen, Gangrän, Wundinfektion meist die Todesursache.

Die jetzt gültigen Indikationen für die Unterbindung der A. iliaca interna sind Blutungen, Aneurysma und präliminare Unterbindung bei hohen Absetzungen. Auch

die Unterbindung zur Behandlung der Elefantiasis der unteren Extremitäten wird hier und da noch ausgeführt.

Die Unterbindung wird extra-, seltener intraperitoneal ausgeführt.

Technik der Freilegung.

Unter Beckenhochlagerung und leichter, durch ein unter das Gesäß geschobenes Kissen bewerkstelligter Erhöhung des Beckens, wird 3 cm oberhalb des Lig. inguinale, ähnlich wie bei der Schnittführung A. Coopers, ein etwa 6—8 cm langer Schnitt parallel dem Lig. ing. geführt, der zweckmäßig in seinem äußeren Teile etwas nach oben abschwenkt. Nach Durchtrennung der Haut, des Unterhautbindegewebes wird Arteria und Vena epigastrica superficialis, die senkrecht nach oben verlaufen, durchschnitten. Die weiß glänzende Aponeurose des M. obliquus externus wird in der Ebene des Hautschnittes gespalten. Die Muskelfasern des Obliquus internus und transversus werden entweder nach Cooper und Tillmanns hart am Lig. ing. durchtrennt und dann nach oben gehalten, oder nach Kocher aus der schräg aufwärts strebenden Linie des Lig. ing. mit dem Skalpellstiel emporgehoben; dann wird die Fascia transversa vorsichtig unter Schonung der A. epigastrica inferior, eventuell auch unter Gebrauch einer Hohlsonde, durchschnitten, um jedenfalls eine Verletzung des Peritoneums zu verhüten. Das Peritoneum wird mit von oben her angesetzten gekrümmten Fingern vorsichtig nach oben hin abgelöst und verschoben, dann mit einem stumpfen Haken oder mit einem sterilen Gazestück nach oben zurückgehalten; die Arteria fühlt und sieht man dann schon in dem subperitonealen Fettgewebe, häufig umgeben von einigen Lymphdrüsen.

Bei Durchschneidung der Fascia transversa ist, wie schon betont, darauf zu achten, daß die A. epigastrica inferior geschont wird. In der Regel wird, wie oben erwähnt, die Unterbindung extraperitoneal ausgeführt. Es kann aber notwendig sein, z. B. bei Aneurysma, die Arterie intraperitoneal zu unterbinden.

Verfahren nach Banks zur intraperitonealen Freilegung der A. iliaca externa.

Hautschnitt etwa in der Linea semicircularis. Nach der Laparotomie wird unter Abdrängung des Ileozökums und des Dünndarmes das Peritoneum über der A. iliaca externa eingeschnitten und die Arterie unterbunden, das Bauchfell muß über der Arterie wieder vereinigt werden.

Die Arteria hypogastrica.

Anatomische Vorbemerkung. Die A. hypogastrica, die Hauptarterie für das Becken, wendet sich nach ihrem Ursprung aus der A. iliaca communis rückwärts und verläuft unmittelbar vor der Articulatio sacroiliaca in das Becken hinab. Ihr Stamm ist etwa nur $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ cm lang. Ihre wichtigsten Äste werden weiter

unten genannt. Die V. hypogastrica liegt nach Waldeyer gewöhnlich an der lateralen Seite der Arterie, also näher der seitlichen Beckenwand, doch ist die Lage der Vene zur Arterie wechselnd, was für die Ligatur der Arterie bemerkenswert ist. Von Wichtigkeit ist die Lagebeziehung des Ureters zur A. hypogastrica. Von der Kreuzungsstelle des Ureters mit den Vasa iliaca an der Teilungsstelle der A. iliaca communis verlaufen die Ureteren beiderseits medial der A. hypogastrica. Je nach Lage der Kreuzungsstelle rückt der Ureter der hinteren oder der vorderen Seite der A. hypogastrica näher, und auch die Lagebeziehung des Ureters zu den Venae hypogastricae ist wechselnd.

Freilegung der A. hypogastrica.

Sie wurde 1812 zum ersten Male (W. Stevens) bei einem Aneurysma der A. glutaea unterbunden. Als Indikationen kommen Verletzungen ihrer Äste, die provisorische Blutstillung mancher Beckenoperation wie Gefäßverletzungen, Tumoren der Regio glutaea und sacralis, großen Karzinomoperationen des Uterus, der Blase, bei Zervixrissen des puerperalen Uterus, bei schweren atonischen Blutungen im Isthmus, bei Placenta praevia (Döderlein-Krönig), in Betracht. Auch zum Zwecke der Rückbildung des Uterus, nicht mehr der Prostata, wird sie ausgeführt.

Die Technik der Ligatur schließt sich eng an die Unterbindung der A. iliaca communis an (s. d.).

Die Unterbindung geschieht in Beckenhochlagerung. Man unterbindet die Arterie am besten extraperitoneal. Nachdem man das Bauchfell bis zur Teilungsstelle von A. iliaca communis in die Höhe geschoben hat, kann man die A. hypogastrica in der Gegend des Promontoriums, wo sie nach hinten unten abbiegt, finden. Bei der Ligatur ist es empfehlenswert, den kurzen Stamm der Arterie völlig zu isolieren, um Verletzungen der Vene und des Ureters zu vermeiden.

Intraperitoneale Unterbindung.

In Beckenhochlagerung wird in der Linea alba laparotomiert. Die Baucheingeweide werden mit sterilen Tüchern nach oben zurückgehalten, die Gegend des Promontoriums aufgesucht und nun zunächst eine sorgfältige Orientierung über die Teilungsstelle der A. iliaca communis vorgenommen. Das Peritoneum wird vorsichtig gespalten, lateral vom Ureter, die Arterie wie bei der extraperitonealen Ligatur von der Vene abgelöst und unterbunden.

Während die intraperitoneale Ligatur auf der rechten Seite leichter ist als die extraperitoneale Ligatur, so ist sie auf der linken Seite nach Quénu und Duval schwierig wegen des Mesocolon pelvinum. Ist das Colon pelvinum lang, so schlägt man dasselbe in die Höhe und hat dann einen leichten Zugang zur Arterie. Bei einem kurzen Kolon aber muß man durch die beiden Blätter des Mesokolon hindurch zwischen den Aa. sigmoideae vorgehen (Tillmanns).

Von den Ästen der A. hypogastrica haben folgende Arterien chirurgische Bedeutung:

Arteria obturatoria.

Die A. obturatoria, der sich der N. obturatorius beigesellt, verläuft von ihrem Ursprung schräg abwärts vorwärts unterhalb der Linea innominata zum Foramen

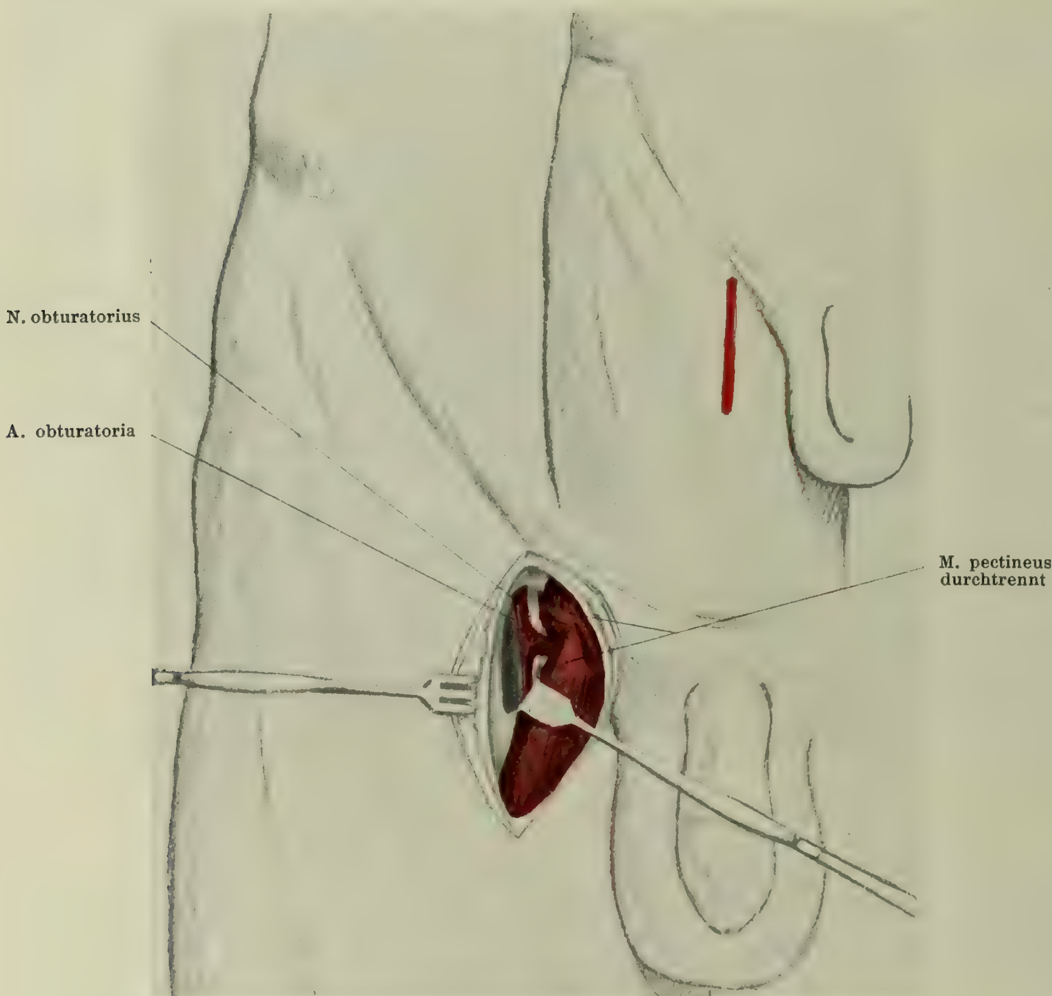


Fig. 586. Freilegung der A. obturatoria.
Oben Schnittführung zur Freilegung.

obturatorium; hier tritt sie an der inneren Seite des Kanals aus dem Becken. Ihre Endäste sind ein Ramus pubicus, der hinter dem Schambein medial verläuft und bei der Operation des Schenkelbruches eine Rolle spielen kann, und weiter ein medialer und lateraler Endast. Varietäten im Verlauf der A. obturatoria kommen

nicht selten vor (Corona mortis der Alten, Verletzung beim Schenkelbruch), wenn die A. obturatoria am lateralen Rande des Lig. Gimbernati liegt.

Die Unterbindung der A. obturatoria kann im Becken oder an der vorderen Seite des Oberschenkels vorgenommen werden. Im Becken wird die A. obturatoria in analoger Weise aufgesucht wie die A. hypogastrica.

Freilegung der A. obturatoria an der vorderen Seite des Oberschenkels.

Hautschnitt etwa von der Mitte des Lig. inguinale in vertikaler Richtung nach abwärts durch Haut, Unterhautfettgewebe, oberflächliches Blatt der Fascia lata. Die V. saphena wird unter Verschiebung nach der lateralen Seite geschont. Man hält sich jetzt auf der medialen Seite der A. und V. femoralis. Der M. pectineus wird an seinem Ursprung etwas abpräpariert und medialwärts verzogen; dadurch wird die Faszie des Obturator externus, welche quer gestreift ist, freigelegt. Man kann nun nach deren Spaltung das Foramen obturatorium fühlen und die austretenden Gefäße und Nerven freilegen und eventuell unterbinden (Fig. 586).

Arteria iliolumbalis.

Die A. iliolumbalis verläuft zwischen dem M. psoas und dem M. iliacus auf dem Darmbeinkamm nach außen; von unten her kommt ihr die A. circumflexa ilium entgegen, mit welcher sie anastomosiert.

Arteria uterina.

Indikationen zur Unterbindung der A. uterina sind provisorische Blutstillung bei Uterusoperationen und Atrophierung von Myomen.

Die A. uterina verläuft von der A. hypogastrica aus an der seitlichen Beckenwand nach vorn, sie liegt medianwärts vom Ureter, ist bedeckt vom Peritoneum; sie verläßt dann die seitliche Beckenwand, kreuzt den Ureter und zieht zur Cervix uteri. Sie hält sich dann zwischen den beiden Blättern des Lig. uteri latum lateral des Uterus und zieht vom Fundus lateralwärts, um auch Tube und Ovarium mit Zweigen zu versorgen.

Freilegung der A. uterina.

Die intraperitoneale Unterbindung wird der retroperitonealen vorgezogen. Man inzidiert nach Altoukhow das Lig. latum nahe der Linea innominata, parallel dem Lig. rotundum. Man kann sie auch weiter lateral, etwa an der Kreuzungsstelle mit dem Ureter unterbinden. Diese Kreuzungsstelle liegt etwa 2 cm von der Cervix uteri entfernt. Die Arterien verlaufen hier über dem Ureter.

Gefäße und Nerven der Glutäalgegend.

Alle in Betracht kommenden Gefäße und Nerven der Glutäalgegend treten durch das Foramen ischiadicum majus aus dem Becken. Der M. piriformis teilt das Foramen ischiadicum majus in eine obere und eine untere Lücke (Foramen supra-

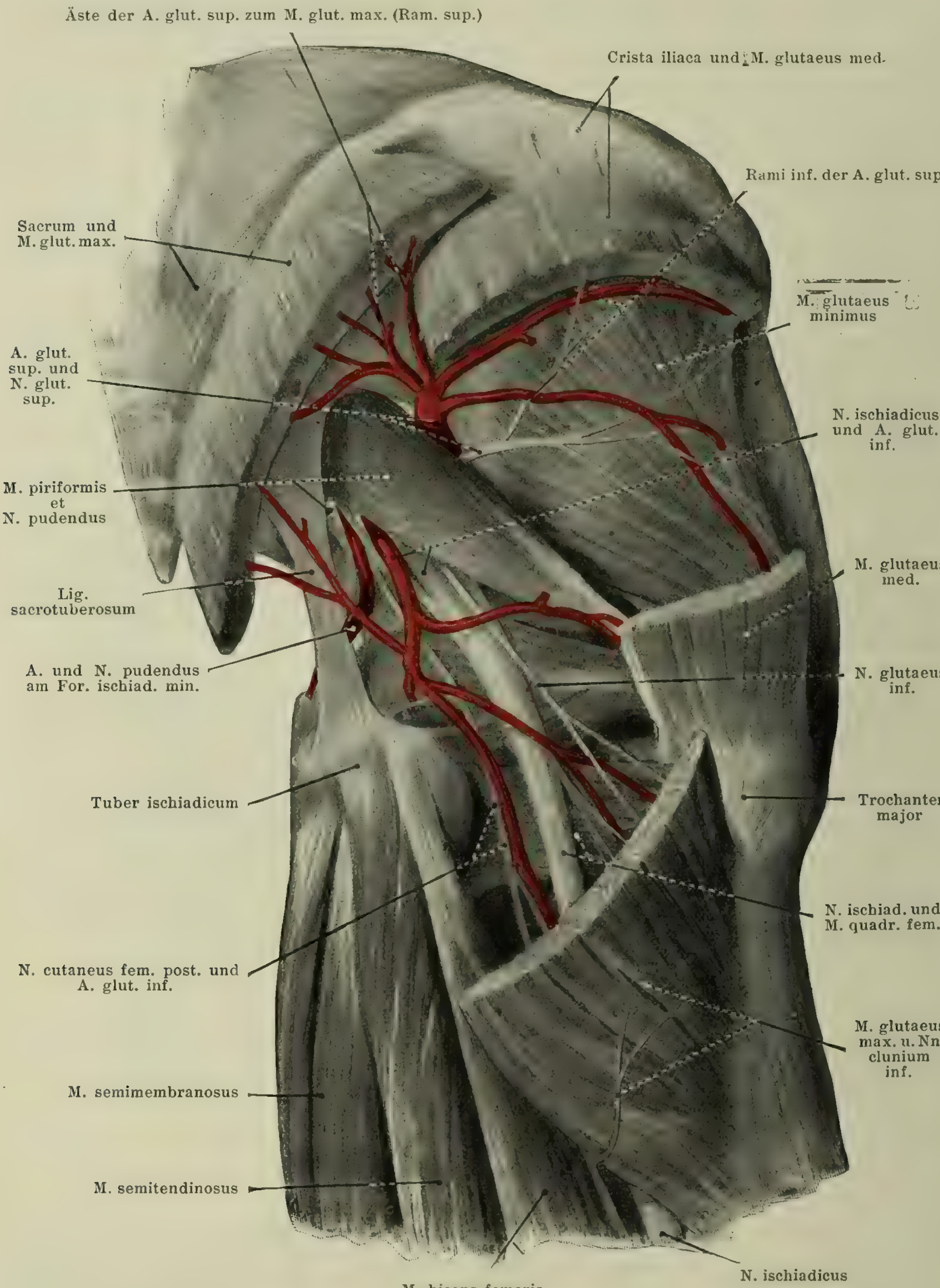


Fig. 587. Topographie der Glutäalgegend rechterseits. (Nach Corning.)

und infrapiriforme). Oberhalb des M. piriformis verlassen die A. und die Venae glutaeae superiores, ein Zweig der A. hypogastrica und der N. glutaeus sup. das Becken. Da sich der Stamm der A. glutaea sup. sofort nach dem Austritt in obere und untere Äste verzweigt, so ist er sehr kurz, was seine Unterbindung hier erschwert.

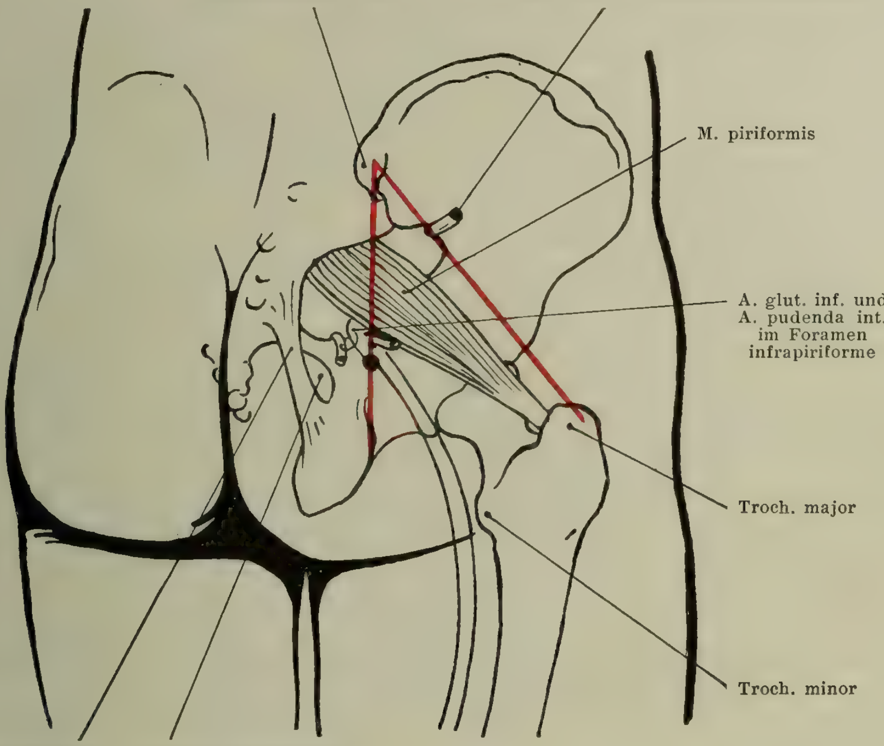


Fig. 588. Schema zur Aufsuchung der Aa. glutaea sup. und inf., der A. pudenda int. und des N. ischiadicus. (Nach Corning.)

Die A. glutaea inf. und die Vv. glutaeae inferiores treten unterhalb des M. piriformis aus dem Foramen infrapiriforme und sind dabei dem N. ischiadicus (lateral von der Arterie), dem N. glutaeus inferior, A., V. und N. pudendus communis benachbart.

A. glutaea superior und inferior. A. pudenda communis. N. pudendus communis.

Vor der Operation palpiert man nach Farabeuf[1]) drei Knochenpunkte: die Spina iliaca posterior superior, das Tuber ischii und die Spitze des Trochanter

[1]) Farabeuf, L. H., Précis de manuel opératoire. Paris 1889, G. Masson.

major. Die — Linea ileotrochanterica — Verbindungslinie zwischen Spina il. posterior superior mit Trochanter major (Fig. 588) zieht über die Incisura ischiadica major an der Stelle, wo die A. glutaea superior austritt. Die Verbindungslinie zwischen Spina post. sup. und lateralem Rande des Tuber ischii schneidet den Austritt der A. glutaea inf.

Zur Freilegung der A. glutaea superior legt man den Hautschnitt in der Richtung der Verbindungslinie Spina post. sup.—Trochanter major in der Länge der oberen zwei Drittel der Linea ileotrochanterica an, durchschneidet die Faszie, durchteilt stumpf den M. glutaeus maximus, indem man die gleiche Richtung beibehält, und gelangt nun zum unteren Rande des M. glutaeus medius, nachdem man dessen Faszie gespalten hat. Unter den unteren Rand dieses Muskels setzt man einen stumpfen Haken, zieht ihn nach aufwärts, kann jetzt schon den oberen Rand des Foramen ischiadicum majus abtasten und trifft hier die A. glutaea sup. an, wo sie als sehr kurzer Stamm (ca. 1 cm lang) über den M. piriformis herüberzieht, um sofort in ihre Zweige zu zerfallen.

Zur Freilegung der A. glutaea inferior beginnt man seinen Schnitt an der Spina post. sup. in der Richtung auf den lateralen Rand des Tuber ischii und führt ihn bis an das untere Drittel dieser Linie, spaltet die Faszie und teilt die Muskelfasern des Glutaeus maximus in deren Faserverlauf und findet hier am unteren Rande des M. piriformis die Arterie. Medial der Glutaea inferior liegen die A. pudenda communis und N. pudendus communis. Unter der Arteria pudenda communis und lateral von ihr liegt der N. ischiadicus.

Die Ausräumung der Leistengegend und der tiefen Beckendrüsen.

Anatomische Vorbemerkungen.

Waldeyer unterscheidet unter den Lymphdrüsen der Leistengegend folgende Gruppen: 1. Lymphoglandulae inguinales, 2. Lgl. subinguinales superficiales, 3. Lgl. subinguinales profundae, 4. Lgl. iliacae externae, 5. Lgl. epigastricae inferiores. Die Lymphoglandulae superficiales liegen in den tiefen Schichten des Unterhautfettgewebes, die Lgl. profundae unter dem oberflächlichen Blatte der Fascia lata. Die oberflächlichen Drüsen — an Zahl etwa 8—15 — liegen zwischen den radiär von allen Seiten zur Vena femoralis hinziehenden Venen (V. saphena magna, V. pudenda externa, V. dorsalis penis superficialis, V. epigastrica superficialis, V. circumflexa ilium superficialis). Quénu und Lappeg teilen die oberflächlichen Lymphdrüsen mittels eines durch die Einmündungsstelle der V. saphena magna in die V. femoralis gelegten Kreuzes in mediale obere, mediale untere, laterale obere, laterale untere und die vor der V. saphena magna gelagerten Gruppen. Die oberflächlichen Lymphdrüsen nehmen die Lymphgefäße der Beckenhaut auf. Bei der Ausräumung der oberflächlichen Lymphdrüsen der Leistengegend ist daran zu denken, daß sie von der A. und V. femoralis nur durch die Fascia cribriformis getrennt sind. Die Aus-

räumung ist bei den nahen Beziehungen der Drüsen zu den zusammenstrahlenden oberflächlichen Gefäßen nicht unblutig.

Außer diesen subkutanen, von den Schenkelgefäßen durch die Lamina cribriformis getrennten oberflächlichen Lymphdrüsen liegen längs der A. femoralis drei bis sieben subfasziale Lymphoglandulae subinguinales profundae. Die bekannte Rosenmüllersche Drüse liegt in der Lacuna vasorum medial von der V. femoralis. Die Vasa efferentia der Lymphoglandulae inguinales ziehen längs der Schenkelgefäße durch die Lacuna vasorum und münden in die Lymphoglandulae iliacae externae, welche (drei bis vier) zu seiten der A. und V. iliaca externa gelegen sind. Die Rosenmüllersche Drüse (Lgl. annuli femoralis) ist als Zwischenglied zwischen Inguinal- und Iliakaldrüsen anzusehen. Die Lymphdrüsen der inneren Beckenwand werden eingeteilt (Waldeyer) in: 1. Lymphoglandulae iliacae communes und externae, 2. Lgl. hypogastricae, 3. Lgl. lumbales, 4. Lgl. sacrales. Die Lgl. iliacae externae liegen zu seiten der gleichnamigen Gefäße in dem Bogrosschen Raume (Spatium retroinguinale), diesem mit lockerem Bindegewebe ausgefüllten Raume, den wir so gut durch Ablösung des Peritoneums aufsuchen und nach oben wie in das kleine Becken hinein verfolgen können.

Die Technik der Drüsenausräumung in der Leistengegend wechselt je nach der Ausdehnung und der Art der Drüsenerkrankung. Bei entzündeten Drüsen wird man weniger radikal sein als bei Karzinom der Drüsen. Bei mäßiger Drüsenerkrankung und zur partiellen Ausräumung genügt ein parallel und etwas unterhalb des Lig. inguinale geführter Schnitt, von dem aus die Hautränder zurückpräpariert werden, bis die Drüsen in ganzer Ausdehnung freiliegen. Dann werden sie von der Peripherie aus nach dem Foramen ovale zu vorgehend exstirpiert unter Unterbindung der oberflächlichen Gefäße. Es empfiehlt sich, mit der Ligatur der V. saphena magna den Anfang zu machen. Das Drüsenpaket wird teils stumpf, teils scharf ausgelöst. Sind nicht nur die oberhalb der Faszie liegenden Lgl. subinguinalis superficiales, sondern auch die tiefen Lymphdrüsen erkrankt, so werden die Schenkelgefäße nach Spaltung der Faszie freigelegt, um sicher geschont werden zu können. Genügt der Parallelschnitt am Poupartschen Bande nicht, so setzt man ihm einen längs der Gefäße geführten Vertikalschnitt auf, so daß eine T-förmige Schnittform entsteht.

Die totale Ausräumung der Leistendrüsen ist kein harmloser Eingriff. Zunächst von Wagner (1879), Kümmell (1882), Lauenstein (1893; Bericht über 129 Fälle von typischer Ausräumung der Leiste) bei Drüsenvereiterung warm empfohlen, geriet der Eingriff für diese Indikation in Mißkredit, da sich die Fälle mehrten, bei denen chronische Ödeme mit nachfolgenden elefantiastischen Formen des Beins und der Genitalien infolge von Behinderung des Lymphabflusses eintraten. Riedel, Koch, Winslow und Jones haben solche Fälle beschrieben, und mancher andere Chirurg hat sie selbst gesehen, ohne über sie berichtet zu haben. Außer Lymphödem, Elefantiasis an Bein und Genitalien wurden vier Fälle von Gangrän

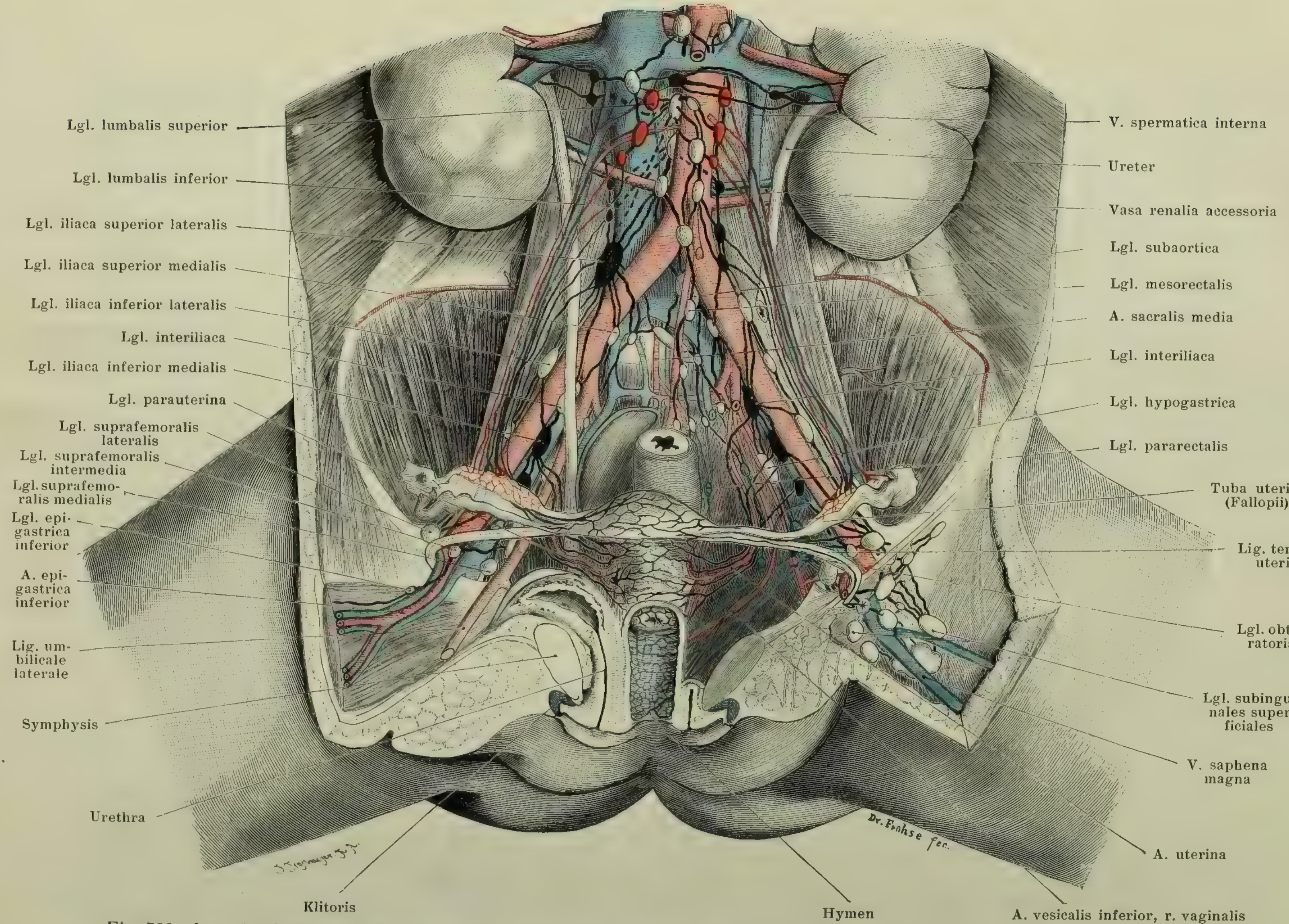


Fig. 589. Lymphgefäße und Lymphdrüsen des weiblichen Beckens. Kind. Natürliche Größe. (Aus v. Bardeleben, nach C. Bruns.)

Lgl. = Lymphoglandula.

des Skrotums beobachtet. Wir halten die Totalexstirpation heute nur noch für indiziert bei Drüsenmetastasen maligner Geschwülste, da Drüsenvereiterung der Leiste auch auf anderem Wege mit gutem Erfolg behandelt werden kann.

Auch bei der Ausräumung der Leiste wegen maligner Geschwulstentartung ist der T-Schnitt am gebräuchlichsten: der erste Schnitt entlang dem Poupartschen

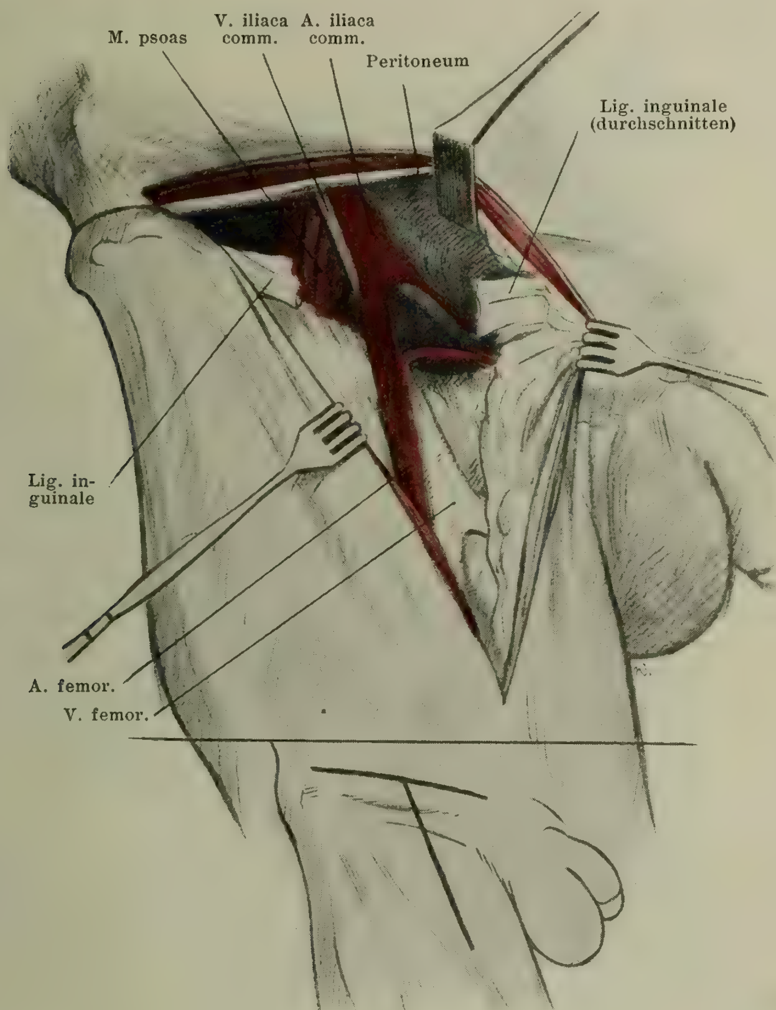


Fig. 590. Ausräumung der Leistengegend und der tiefen Beckendrüsen.

Bande, der besonders ausgiebig gehalten werden muß, falls die tiefen Beckendrüsen retroperitoneal in dem Bogrosschen Raum (Spatium retroinguinale), in erster Linie die Lgl. iliacae externae, aber weiterhin auch die Lgl. iliacae communes ausgeräumt werden sollen, — der zweite Schnitt längs der Vasa cruralia abwärts. Nachdem die Haut zurückpräpariert ist, werden Fett und Drüsen im Zusammenhang von

unten her stumpf oder scharf von der Faszie abpräpariert, und zwar wird, wie oben schon beschrieben, mit der Ligatur der V. saph. magna der Beginn gemacht. Hängt das Fett-Drüsenpaket schließlich an einem in die Fossa ovalis gehenden Stiele, der zu den tiefen Lymphdrüsen, also subfaszial längs der Gefäße führt, so unterbindet man die V. saphena an ihrer Einmündung nochmals, spaltet die Faszie abwärts, legt die Gefäße frei und räumt die Fossa ovalis aus. Findet sich eine Fortsetzung zu den tiefen Beckendrüsen, so wird von dem Schnitt längs des Poupartschen Bandes aus mit derselben Technik wie zur Freilegung der A. und V. iliaca externa resp. communis vorgegangen, also nach Durchschneidung der Bauchdecken und Spaltung der Fascia transversalis das Peritoneum längs der Vasa iliaca, soweit es erforderlich ist, abgeschoben. Zu diesem Akte wird Beckenhochlagerung vorgenommen.

Bayer, Altes und Neues über kranke Lymphdrüsen. Archiv f. klin. Chir., Bd. XLIX, S. 637.
Kümmell, Zur Behandlung des Bubo inguinalis. Zentralbl. f. Chir., 1882, S. 630.
Lauenstein, Die typische Ausräumung der Leiste. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1893, Bd. XXXV, S. 573.
Lennander, Über Ausräumung der Lymphdrüsen in der Leiste. Zentralbl. f. Chir., 1899, Nr. 37.
Riedel, Dauerndes Ödem und Elefantiasis nach Lymphdrüsenexstirpation. Archiv f. klin. Chir., 1894, Nr. 47, S. 216.
Rupprecht, Die Ausräumung der Leistengrube bei krebsiger Entartung der Leistendrüsen. Zentralbl. f. Chir., 1893, S. 335.
Sprengel, Über die Exstirpation tuberkulöser Beckendrüsen. Zentralbl. f. Chir., 1896, S. 1111.
Tilmanns, Deutsche Chir., Bd. LXIIa.
Wagner, Frühzeitige antiseptische Behandlung der Bubonen. Breslauer ärztl. Zeitschr., 1879, Nr. 10. Ref. Zentralbl. f. Chir., 1879, S. 562.
Waldeyer, Das Becken. Bonn 1899.

Freilegung der Arteria femoralis.

Anatomische Vorbemerkung.

A. und V. femoralis treten, nachdem sie die Lacuna vasorum unter dem Lig. inguinale passiert haben, in einen Faszientrichter ein, der von dem oberflächlichen und dem tiefen Blatt der Fascia lata gebildet wird, der nach oben an der Lacuna vasorum offen, distal geschlossen ist. Da wo die Arterie etwas medial von der Mitte des Leistenbandes im Trigonum femorale erscheint, liegt sie auf der knöchernen Unterlage der Eminentia ileopectinea, gegen welche sie digital komprimiert werden kann. Im weiteren Verlauf hält die Arterie eine Linie ein, die von der Mitte des Poupartschen Bandes bis zum Condylus medialis femoris reicht. Man unterscheidet an der Arterie von der Leistengegend bis zur Fossa poplitea drei Strecken. Die erste Strecke reicht vom Lig. inguinale bis zum M. sartorius, wo die Arterie oberflächlich nur von der Fascia lata bedeckt verläuft. Auf dieser ersten Strecke gibt die A. femoralis den starken Stamm der A. profunda

femoris etwa 3 cm oder auch etwas höher unterhalb des Leistenbandes ab, was für die Ligatur zu bemerken ist. Weitere Äste dieser Strecke sind A. circumflexae femoris und drei Aa. perforantes. Medial von der Arterie in der Gefäßscheide liegt die Vena femoralis, lateral davon, aber durch die Fascia iliaca getrennt, der

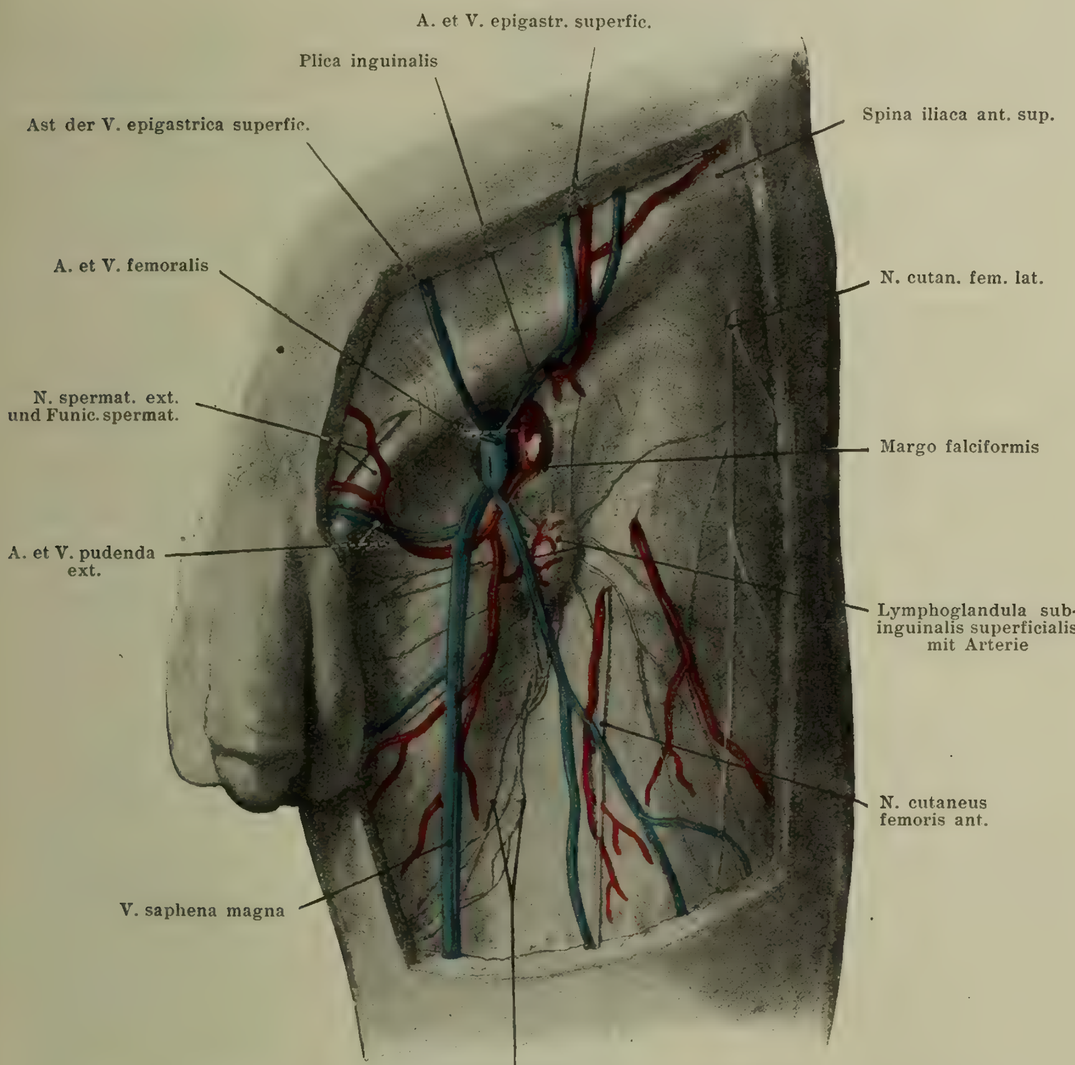


Fig. 591. Vordere Fläche des Oberschenkels mit der Fossa ovalis. (Nach Corning.)

N. femoralis, dessen Endast N. saphenus major der Arterie bis in den Adduktorenkanal lateral angelagert ist.

Während der zweiten Strecke liegt die A. femoralis vom M. sartorius bedeckt. Soll sie hier freigelegt werden, so wird der Muskel aufgesucht und medial oder lateral

verzogen, die Gefäßscheide gespalten, in welcher man medial und nach hinten von der Arterie die Vene, lateral den N. saphenus major findet.

Als dritte Strecke wird der Canalis adductorius gerechnet; hier geht die

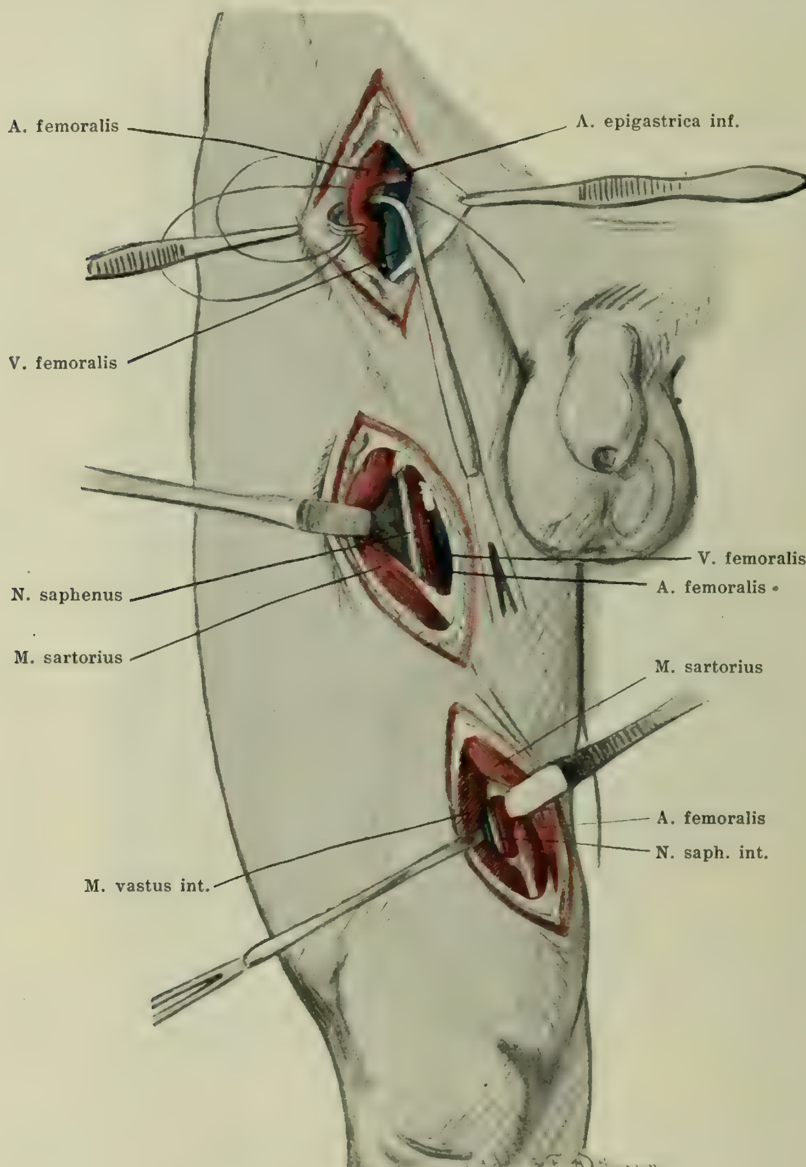


Fig. 592. A. und V. femoralis. N. saphenus.

Arteria genu suprema ab. Die Arterie liegt vor der Vene, lateral und nach vorn von der Arterie liegt der N. saph. major; dieser durchbohrt bald den Adduktorenkanal, um zur medialen Seite des Unterschenkels und Fußes zu verlaufen.

Die Vena femoralis liegt im Trigonum femorale medial von der Arterie, um weiter abwärts mehr und mehr hinter die Arterie zu treten, bis sie am Übergang in die Fossa poplitea hinter und etwas lateral von der Arterie liegt.

Freilegung der A. femoralis in der Leistenbeuge.

Parallel dem mittleren Drittel des Poupartschen Bandes und nahe unterhalb desselben wird der Schnitt durch Haut, Unterhautfettgewebe — Unterbindung der A. epigastrica superficialis — und Fascia lata geführt. Die Gefäßscheide, die unter der Mitte des Leistenbandes erscheint, wird gespalten. Die Arterie wird sehr vorsichtig stumpf von der medial liegenden Vene isoliert. Lateral von der Arterie trifft man die Faszie des M. ileopsoas, hinter welcher der N. femoralis liegt. In der Lacuna vasorum gehen von der A. femoralis die A. epigastrica inferior und die A. circumflexa ilium interna ab.

Freilegung der A. femoralis im oberen Drittel des Oberschenkels (erste Strecke der Arterie, Skarpasches Dreieck).

Von der Mitte des Leistenbandes geht der Hautschnitt etwa 8 cm lang abwärts in der Richtung auf den Condylus internus femoris zu, die Fascia lata wird gespalten. Unter dieser findet man unmittelbar die gemeinsame Gefäßscheide für die Arterie und die median liegende Vene. Der N. femoralis liegt lateral von der Arterie und ist durch die Fascia iliaca von ihr getrennt. Nahe unterhalb des Leistenbandes beginnt der Nerv in seine fächerförmig auseinandergehenden Äste zu zerfallen. Der N. saphenus major begleitet die A. femoralis auf der lateralen Seite.

Freilegung der A. femoralis im mittleren Drittel (zweite Strecke).

Auf dieser Strecke findet man die Arterie dort, wo sie vom M. sartorius bedeckt ist, man rechnet diese Strecke bis zum Eintritt in den Canalis adductorius. Am medialen Rande des Sartorius spaltet man die Haut im mittleren Drittel des Oberschenkels, weiter die Fascia lata und legt den medialen Rand des M. sartorius, den man an der schräg-medialen Richtung seiner Fasern erkennt, frei, verzieht ihn lateral und hat nun die Gefäßscheide vor sich. In dieser findet man die Arterie und median davon die Vena femoralis, lateral von der Arterie und durch die Fascia iliaca von ihr getrennt den N. femoralis, der hier schon in seine Zweige zerfällt.

Freilegung der A. femoralis im unteren Drittel (dritte Strecke) im Canalis adductorius.

Unter Auswärtsrotation des Beins schneidet man im unteren Drittel auf den lateralen Rand des M. sartorius ein, eröffnet die Faszie, verzieht den Muskel medial. Unter diesem kommt die vordere Wand des Adduktorenschlitzes zum Vorschein, die durch die Fascia vastoadductoria gebildet wird. Man erkennt sie an dem

weiß glänzenden sehnigen Aussehen der Faserzüge, die in querer Richtung zum Sartorius zwischen Adductor magnus und vastus medialis verlaufen. Wird diese Faszie in der bisherigen Schnittrichtung gespalten, so findet man die A. femoralis vor der Vene, lateral von der Arterie den N. saphen. major. Der N. femoralis tritt durch die Lacuna musculorum zum Trigonum femorale, liegt also lateral von der Arterie und versorgt motorisch den M. extensor cruris quadriceps und M. sartorius. Sein längster Ast, der N. saphenus major begleitet die A. femoralis, an deren lateraler Seite er verläuft.

Freilegung der Vena femoralis communis.

Unter dem Einfluß eines Falles von Roux (1813), bei welchem im Anschluß an eine Schußverletzung der V. femoralis communis die Unterbindung des verletzten Gefäßes ausgeführt und das Bein gangränös geworden war, und weiter unter dem Eindrucke scheinbar exakter experimenteller Injektionsversuche von Braune (1871) galt die Ligatur der V. femoralis oberhalb der Vasa profunda und saphena magna als höchst gefährlich. Man mußte zunächst nach den Versuchen von Braune annehmen, daß die isolierte Unterbindung der V. femoralis communis die Venenzirkulation nach den Beckenvenen vollständig aufhebe. Bei Verletzung der Vene an dieser Stelle könne nur die sofortige Unterbindung auch der Arterie Hilfe bringen. Diese wurde in der Tat längere Zeit als Normalverfahren geübt.

Neuere Erfahrungen und experimentelle Untersuchungen (Braun) haben ergeben, daß nur etwa in 5% der Fälle nach isolierter Ligatur der V. femoralis communis Gangrän eintritt. Verletzungen der Vene stellen sich wegen der meist vorhandenen Blutergüsse im Gewebe und der damit verbundenen Behinderung des kollateralen Kreislaufs ungünstiger als die Ligatur der Vene bei Geschwulstexstirpationen, wo die ganz allmähliche Unterbrechung des Venenlumens genügend Zeit zur Bildung des Kollateralkreislaufs gewährt. Man darf heute die isolierte Ligatur der V. femoralis communis für eine recht wenig gefährliche Operation halten. Nicht so die gleichzeitige Unterbindung von Vene und Arterie. Die experimentelle Prüfung des Kreislaufs läßt vermuten, daß es Fälle gibt, bei denen der Kollateralkreislauf nur zustande kommt, wenn ein ausreichender Druck in den Venen herrscht. Dieser aber kann nur bei offener Arterie erreicht werden. Arterie und Vene gleichzeitig zu unterbinden, muß demnach unter allen Umständen vermieden werden, will man nicht zugleich die Extremität preisgeben.

Die Technik der Ligatur der V. femoralis communis ist dieselbe wie die der A. femoralis.

Die Unterbindung der Vena saphena. Varizenoperationen.

Die Vena saphena magna, welche in ihrem weiteren Verlaufe schließlich durch die Fascia cribrosa in das Foramen ovale tritt und hier mit einem oder zwei Ästen in die Vena femoralis einmündet, ist gewöhnlich schon unterhalb des Knies

auf der medialen Seite als Stamm zu finden. Von hier zieht sie hinter dem Epicondylus medialis femoris auf die mediale Seite des M. sartorius, um eine Reihe von Ästen aufzunehmen. Der Saphenastamm ist häufigen Variationen unterworfen. So finden sich hier und da zwei bis drei Stämme, oft eine V. saphena accessoria.

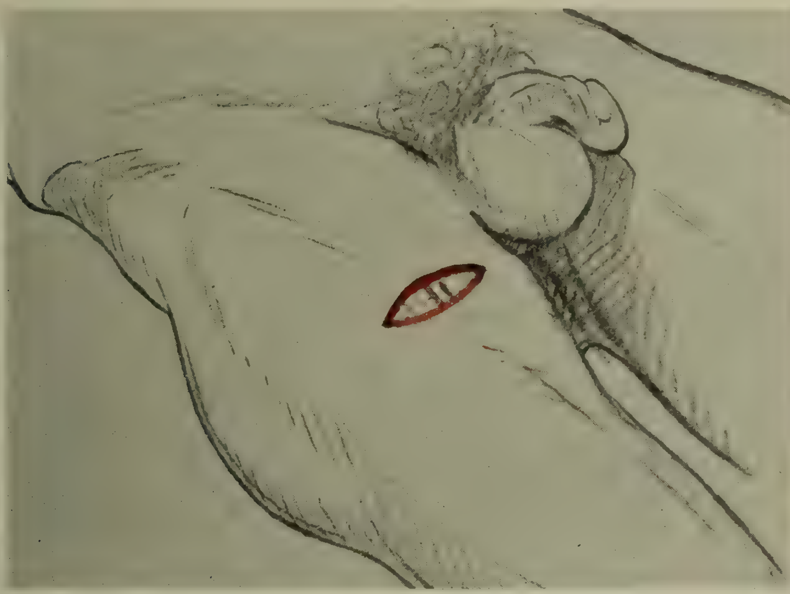


Fig. 593. Freilegung der V. saphena mit Querschnitt.

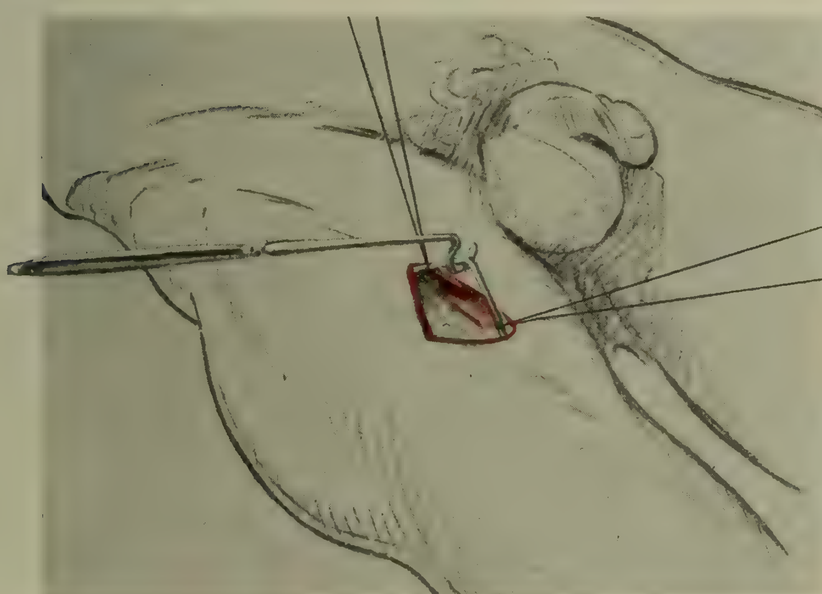


Fig. 594. Doppelte Unterbindung der V. saphena mit größerer Distanz.

Die Ligatur der Vena saphena magna geschieht am besten mit Schräg- oder Querschnitt unterhalb der Fossa ovalis. Unter lokaler Anästhesie legt man seinen Hautschnitt in querer oder dem Poupartschen Bande paralleler Richtung, etwa drei Querfinger unter diesem Bande an und hält sich dabei medial von der A. femoralis, so daß man die Vene nahe unterhalb der Fossa ovalis trifft. Nach Spaltung der Haut trennt man das Unterhautfettgewebe und findet hier meist einen Venenstamm, hier und da aber auch zwei Venae saphenae. Die Vene wird zweimal in Abständen von zirka 6—8 cm ligiert, das Zwischenstück weggenommen.

Die Ligatur der Vene wird am häufigsten bei Varizen im Bereiche des Saphenabaumes ausgeführt (Trendelenburgsche Operation). Vorher ist das Trendelenburgsche Phänomen zu prüfen; nur bei dessen positivem Ausfall ist die einfache Ligatur am Platze. In nicht sehr ausgedehnten Fällen von Varizen, die das Trendelenburgsche Phänomen zeigen, ist die Operation bei richtiger Nachbehandlung (Kompressionseinwicklung des ganzen Beins für längere Zeit) nicht selten von gutem Erfolg begleitet.

Die erste Veröffentlichung über Resultate von einfachen Ligaturen stammt von Tobold, der über neun Fälle mit sehr guten Resultaten berichtet. Aus der Trendelenburgschen Klinik berichtete 1895 Perthes über 87 operierte Beine. Gewöhnlich war in diesen Fällen die Ligatur etwa handbreit über dem Condylus internus gemacht worden.

Unter diesen 87 Operationen kamen einmal eine ausgedehntere Thrombose, achtmal kleinere Thrombosen in der Gegend der Unterbindungsstelle vor. 41 Fälle, die 5 Monate bis 9 Jahre zurücklagen, wurden nachuntersucht. Es fand sich 32mal = 78,05 % dauernde Heilung, 9 Rezidive. Von 26 Geschwüren heilten 23. Die Rezidive waren in zwei Fällen durch eine Regeneration des Saphenastammes bedingt. In der Folgezeit hat man deshalb nach dem Vorschlag von Perthes ein Stück Vene reseziert. In sieben Fällen hatten sich Kollateralen gebildet, und deshalb empfiehlt Perthes die möglichst hohe Unterbindung des Saphenastammes, weil dort gewöhnlich nur ein bis zwei Saphenastämme vorkommen.

Von größeren Statistiken ist noch die von Rautenberg 1896 aus dem Hedwigskrankenhaus zu Berlin anzuführen, welche über 76 Fälle berichtet. Von 30 Nachuntersuchten sind 19 geheilt = 63,3 %; 11 sind rezidiviert.

Ledderhose empfiehlt bei besonders starken Varizen mehrfache Unterbindungen zu machen. Für die so behandelten Fälle hat er 100 % Dauerresultate. Er macht darauf aufmerksam, daß geachtet werden muß auf einen doppelten Saphenastamm, auf die Einmündung der Vena pudenda externa oder V. epigastrica in die Saphena; auch er rät die Unterbindung hoch oben auszuführen.

v. Brunn und Görlich fanden nach der Trendelenburgschen Operation an 69 Beinen allerdings nur in 19 Fällen = 27,54 % einen vollen Dauererfolg. In 72 % traten Rezidive auf. Unter 47 Fällen, in denen der Trendelenburgsche Versuch post operationem wieder positiv ausfiel, waren 16mal zwischen zentralem

und peripherem Ende der Vene Kollateralen entstanden. In 24 Fällen war die Verbindung zwischen beiden Enden durch ein Konvolut neugebildeter Venen, welches die Narbe durchsetzte, wieder hergestellt. Zweimal wurde nach der klinischen Untersuchung eine Regeneration des Saphenastammes angenommen.

In schweren Fällen von Varizen empfiehlt es sich, die Totalexstirpation nach Madelung[1]) auszuführen. Dieselbe beginnt mit der Ligatur der Vena saphena unterhalb der Fossa ovalis und geht am Stamm der Saphena und den hauptsächlichsten varikösen Stellen entlang nach abwärts. Oft sind einmeterlange Schnitte erforderlich. Alle einmündenden Seitenäste werden sorgfältig unterbunden. Auch hier muß als Nachbehandlung die langdauernde Einwicklung des Beins mit Wiener Watte und Trikotschlauchbinde oder gelöchertem Gummistrumpf durchgeführt werden. Müller hatte mit der Madelungschen Operation in 86 % gute Resultate. Andere berichten über 20—30 % Rezidive (Landerer, Pentz, Fraenkel).

Wenzel empfahl einen Zirkelschnitt um das obere Drittel des Oberschenkels mit Unterbindung aller subkutanen Venen. Das Verfahren wird heute kaum noch ausgeführt, da schwere Zirkulationsstörungen und Elefantiasis beobachtet sind. In 55 % traten Rezidive auf (Wenzel-Moreschi).

In Deutschland wenig gebraucht sind folgende Verfahren:

Die Gebrüder Mayo legen die Vena saphena nahe dem Foramen ovale frei, unterbinden sie doppelt, durchschneiden den Stamm, quetschen das periphere Venenende mit einem Angiotrib (Hemostat) und fassen es mit einer langen Zange. Mit diesem Instrument unterminieren sie längs des Saphenastammes die Haut und lösen dabei die Vene stumpf aus ihrer Umgebung. Gleitet das Instrument längs der Vene nicht weiter, so inzidieren sie auf sein gegen die Haut vorgeschobenes Ende, unterbinden die Vene, schneiden das herausgeschälte Stück ab usw.



Fig. 595.
Varizenoperation nach Mayo.

[1]) In Amerika nach O'Coñor benannt.

Phelps umsticht subkutan den Saphenastamm zuerst am Foramen ovale, und dann 30—40mal im weiteren Verlaufe. Die Nadel wird in denselben Stich ein- und ausgestochen.

Neuerdings hat Rindfleisch (1908) vorgeschlagen, das Bein mit einem Spiralschnitt zu umgehen, um alle in diesen Schnitt fallenden Venen zu unterbinden. Die Resultate sollen gut sein.

Die Varizen-Operation nach Babcock.

Von einem kleinen Querschnitt wird der Stamm der V. saphena nahe ihrer Einmündungsstelle in die V. femoralis aufgesucht und das proximale Ende unterbunden.

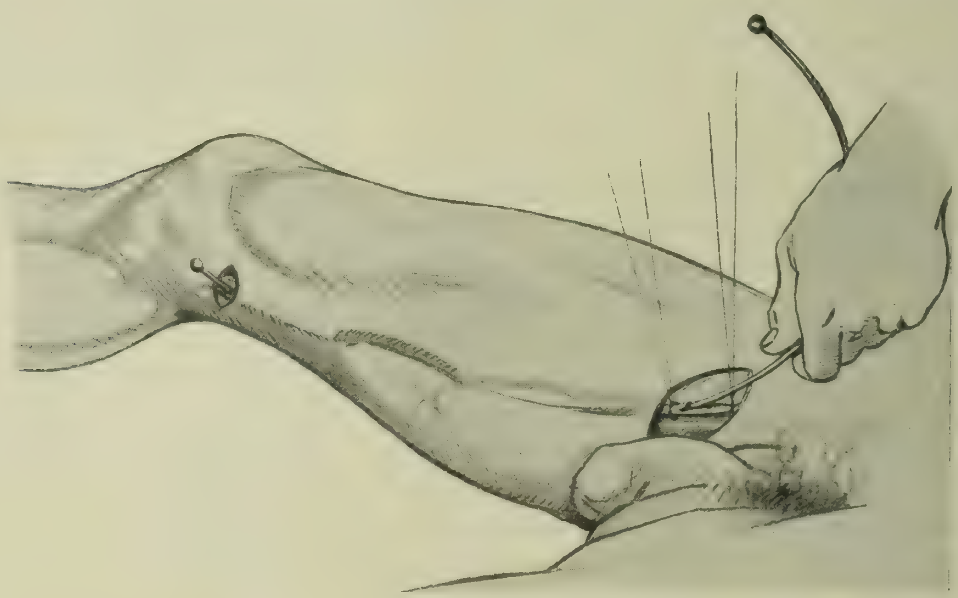


Fig. 596. Babcocksche Varizenoperation I.
Es ist in diesem Falle angenommen, daß sich die Knopfsonde nur bis zum Knie einführen läßt. In den meisten Fällen gelingt es, die Sonde vom Foramen ovale bis zum Fuß herunterzuführen.

Etwa 2 cm unterhalb der Unterbindung wird die Vene durchschnitten oder ihre Wand mit einer Pinzette angehoben und mit feiner Schere zipflig eingeschnitten. In das Venenlumen führt man eine lange, biegsame Kupferdrahtsonde[1]) ein, die an beiden Enden runde Knöpfe trägt, und zwar einen größeren und einen kleineren Knopf. Mit dem kleinen Knopf voran wird die ganze Sonde in die V. saphena peripherwärts eingeführt und festgebunden. Manchmal gelingt das glatt, so daß die

[1]) Nach Lauenstein werden die Sonden in Längen von 76, 60, 50 und 40 cm angefertigt (L. Schmidt, Hamburg, Gr. Burstah 46).

Sonde von oben bis unten in der Vene verschwindet. Gleitet sie nicht weiter, so schneidet man auf den deutlich fühlbaren Knopf ein, legt die Vene am erhobenen Beine frei, unterbindet ober- und unterhalb des Knopfes und schneidet dazwischen durch, so daß der Knopf frei aus dem zentralen Venenende heraussieht.

Jetzt wird an dem unteren Knopf angefaßt und die Sonde sehr langsam und gleichmäßig peripherwärts herausgezogen. In günstigen Fällen folgt dann die ganze Vene von der oberen bis zur unteren Unterbindungsstelle, wobei die zahlreichen Seitenäste abreißen. In jedem Falle gelingt das Verfahren nicht. Beim Durchziehen reißen oft nicht nur die seitlichen Äste, sondern auch der Stamm der V. saphena

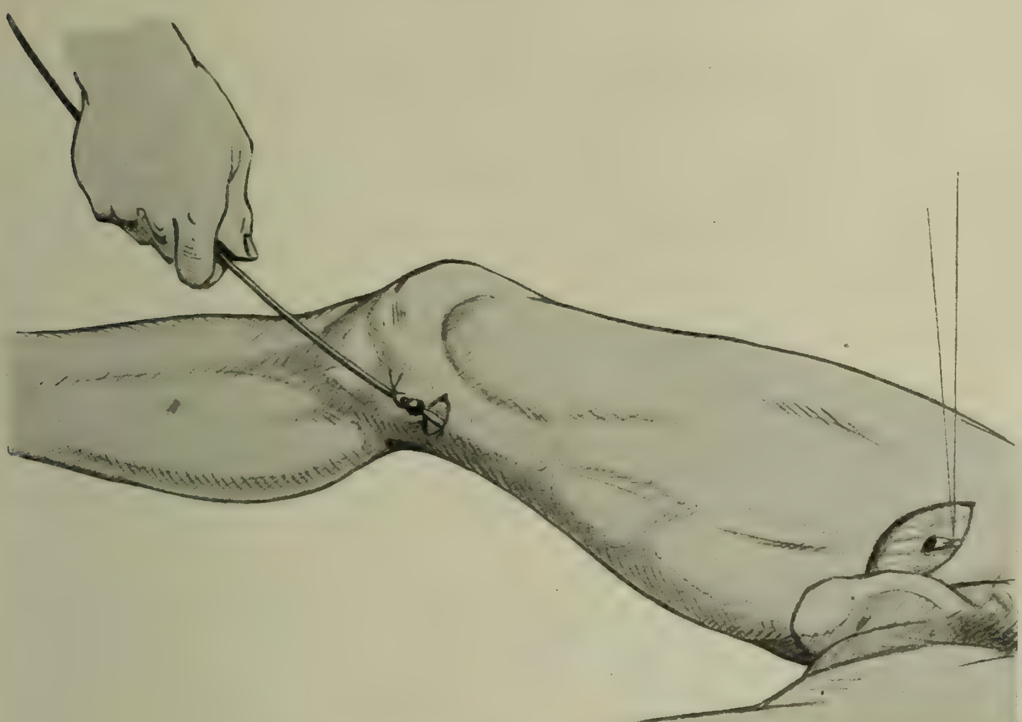


Fig. 597. Babcocksche Varizenoperation II.

quer durch, nachdem ein kleineres oder ein größeres Stück herausgezogen ist. Ist die Vene abgerissen, so muß man die einzelnen zurückgebliebenen Stücke am besten noch von kleinen Öffnungen herausziehen. Aus den abgerissenen Ästen pflegt es nicht wesentlich zu bluten, da die umspannende Haut die Venenlumina komprimiert. Ich halte die Babcocksche Operation für die Exstirpationsmethode der Wahl.

Lauenstein empfiehlt, den Verlauf des Saphenastammes im Verbande mäßig zu polstern. Der Verband bleibt acht Tage liegen.

Die sapheno-femorale Anastomose (Delbet, 1906).

Delbet beabsichtigt, zwischen den großen Venen der Bauchhöhle und oberem Abschnitt der V. femoralis auf der einen Seite und V. saphena auf der anderen, sicher schließende Venenklappen einzufügen. Er geht dabei von der Voraussetzung aus, daß sich das durch die Trendelenburgsche Unterbindung oben abgeschlossene Saphenastromgebiet nicht genügend in die tiefen Venen entleeren kann. In der Tat bestehen wohl Anastomosen zwischen oberflächlichen und tiefen Venen, doch sind deren Klappen gegen die Peripherie gerichtet, so daß sie einem zentripetalen Strome nicht genügend zugänglich sind. Unterhalb der Einmündungsstelle der V. saphena sind in der V. femoralis Klappen vorhanden.

Hesse und Schaack untersuchten die Klappenverhältnisse der V. femoralis und der V. saphena genauer. Oberhalb der Einmündungsstelle der V. saphena war in 72% ein Klappenpaar, in 5% zwei Klappen, in 23% keine Klappen zu finden. In der V. iliaca sind bekanntlich nie Klappen enthalten. Unterhalb der Saphenaeinmündung besitzt die Femoralvene stets Klappenpaare, in allen 100 untersuchten Fällen waren Klappen vorhanden: in 73 Fällen zwei Klappenpaare (73%), in 18 Fällen drei Klappenpaare und mehr, nur in neun Fällen ein Klappenpaar. Gewöhnlich lag das erste Klappenpaar 3—5 cm unterhalb der Einmündungsstelle der V. saphena, in 12 Fällen 7 bis 10 cm niedriger (davon in neun Fällen 7 cm, in zwei Fällen 8 cm, in einem Falle 10 cm). In der V. saphena fanden sich 82 mal = 82% Klappen an der Einmündungsstelle, 16 mal = 16% befand sich das erste Klappenpaar 1—3 cm von der Einmündungsstelle entfernt.

Delbet verwirklicht seine Idee, zwischen V. femoralis und Saphena Klappenpaare einzuschalten durch seine sapheno-femorale Anastomose. Aus den Angaben von Hesse und Schaack geht hervor, daß die Einpflanzungsstelle der Saphena in die Femoralis wenigstens 7—10 cm unterhalb der Einmündungsstelle der Saphena anzulegen ist.

Technik der Einpflanzung[1]. Ohne Blutleere wird längs der Schenkelgefäße ein 12—15 cm langer Hautschnitt angelegt, die V. saphena mobilisiert und möglichst hoch unterbunden. Alle Seitenäste der Saphena werden ebenfalls sorgfältig unterbunden. Die V. saphena wird mit einer Höpfnerschen Gefäßklemme gefaßt, ihr Ende schräg durchschnitten. Die V. femoralis wird von der Arterie auf eine Strecke von 5—7 cm isoliert und an ihren beiden Enden mit Höpfnerklemmen verschlossen. Ihr Lumen wird zwischen zwei zarten Gefäßpinzetten mit einem Längsschnitt, der der Größe des Saphenalumens entspricht, eröffnet und nun nach Carrelscher Vorschrift unter Auskrempelung der Intima eine Seit-zu-Endanastomose angelegt. Die Durchgängigkeit der Anastomose muß geprüft werden.

Die Resultate scheinen gut zu sein, doch fehlen noch Dauerbeobachtungen. Außer einem Falle von schwerer Wundinfektion, der am 26. Tage zum Exitus führte, wurden die von Hesse und Schaack beobachteten 22 Fälle anscheinend erheblich gebessert.

---

[1]) Nach den Angaben von Hesse und Schaack.

v. Brunn, Deutsche Chir., Lief. 66, 2. Hälfte.
Fraenkel, Über die Behandlung der Varizen der unteren Extremitäten durch Ausschälung nach Madelung. Beitr. zur klin. Chir., Bd. XXXVI, S. 547.
Görlich, Über die Dauerresultate der Saphenaunterbindung bei der Behandlung der Varizen. Beitr. zur klin. Chir., Bd. XLIV, S. 278.
Katzenstein, Zur Behandlung der Varizen. Verh der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1911.
Landerer, Zur Behandlung der Varikositäten. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1891.
Lauenstein, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1911.

Der Plexus lumbalis und seine Äste.

Der Plexus lumbalis wird aus den vorderen Ästen des I., II., III. und einem Teile des IV. Lumbalnerven zusammengesetzt. Der andere Teil des IV. Lendennerven vereinigt sich mit dem V. Lendennerven zum Truncus lumbo-sacralis.

1. und 2. N. iliohypogastricus und N. ilioinguinalis verlaufen beide neben und parallel zueinander etwa in der Richtung der XII. Rippe und des XII. Interkostalnervs schräg abwärts. Da sie vor dem Quadratus lumborum verlaufen, sind sie leicht zu treffen, wenn man wie bei der Nephrotomie nach Durchtrennung der Fascia lumbodorsalis und des M. latissimus dorsi unter lateraler Verziehung der Mm. obliquus abd. externus und internus den lateralen Rand des M. quadratus lumborum freilegt.

Die beiden Endäste des Ileohypogastrikus versorgen die Haut über dem lateralen Oberschenkeldrittel und Haut und Muskulatur der untersten Bauchgegend.

Der Ileoinguinalis durchbohrt die Bauchmuskeln, tritt am äußeren Leistenring heraus zum Mons pubis und versorgt zum Teil diesen und den benachbarten Teil der Leistengegend.

3. N. genitofemoralis verläuft in der gleichen Verlaufsrichtung wie der M. psoas major und vor diesem Muskel nach abwärts, zerfällt bald in seine Zweige, den N. lumboinguinalis, der schließlich unter dem Poupartschen Bande in der Gegend der Fovea inguinalis erscheint und deren Nachbarschaft versorgt, und den N. spermaticus externus, der vor der Arteria und Vena iliaca externa vorüberkreuzt, um in den Leistenkanal einzutreten und den Kremaster zu versorgen.

4. N. cutaneus femoris lateralis hat einige chirurgische Bedeutung, da er die Haut an der lateralen Seite des Oberschenkels bis zum Knie herab versorgt (s. auch Anästhesie). Er verläuft lateral vom Beckenteil des Psoas über den M. iliacus, dann medial von der Spina anterior superior unter dem äußeren Drittel des Lig. inguinale hindurch zum Oberschenkel. Hier kreuzt er den M. sartorius schräg, durchbohrt etwa zwei Querfinger unter der Spina die Fascia lata und tritt, auf der letzteren quer verlaufend, zur lateralen Seite des Oberschenkels.

Der Nerv wird durch einen queren, etwa 2 cm unterhalb der Spina ant. sup. durch Haut und Faszie gehenden Schnitt freigelegt. Man findet ihn am besten,

wenn man den M. sartorius nahe unterhalb seines Ansatzes vorsichtig freilegt, den der Nerv von oben innen nach unten außen kreuzt.

5. N. femoralis (s. auch A. und V. fem.).

Anatomisches. Der stärkste Lumbalnerv, N. femoralis, entsteht aus den vorderen Ästen der vier oberen Lumbalwurzeln. Der Nerv liegt auf dem M. iliacus,

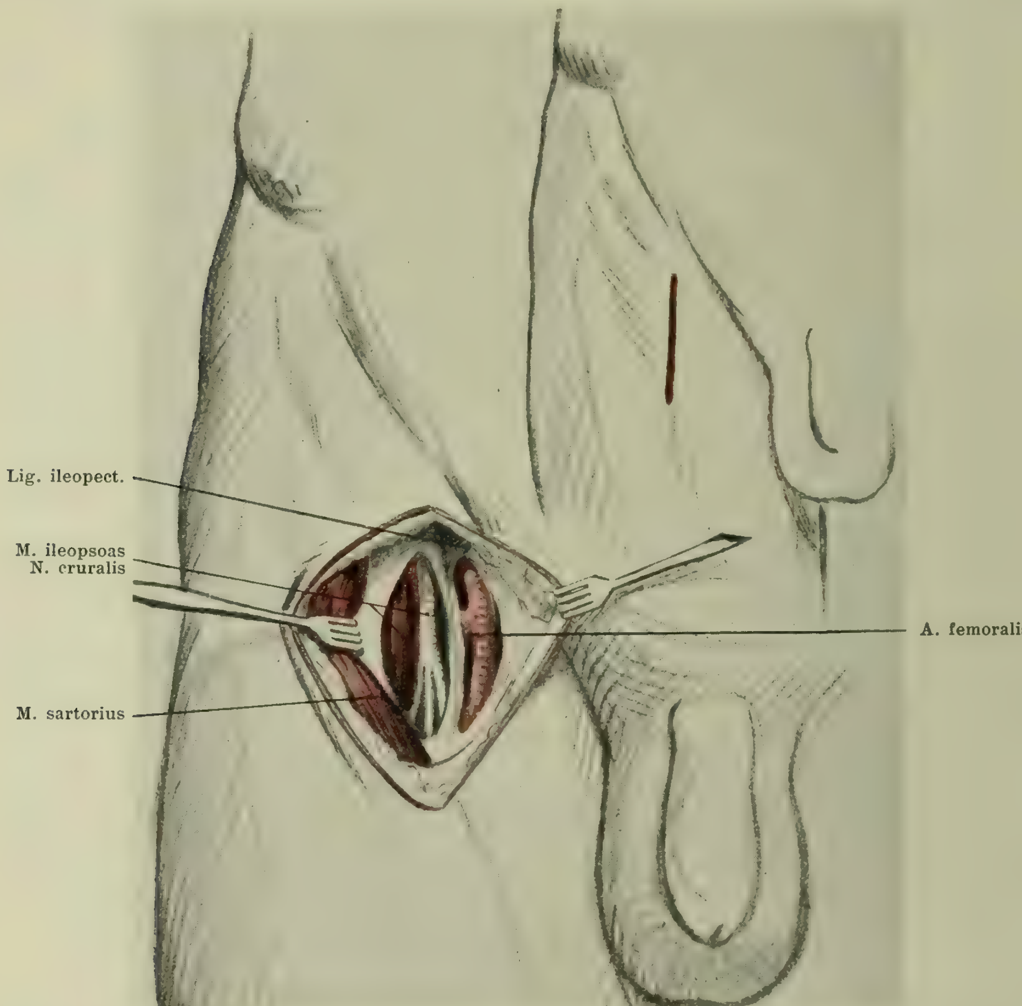


Fig. 598. Freilegung des N. femoralis. (Oben: Schnittführung.)

hält sich an der lateralen Seite des Psoas und zieht mit diesem unter dem lateralen Teile des Lig. inguinale durch die Lacuna musculorum zum Oberschenkel. Die Fascia ileopectinea umschließt Nerv und Ileopsoas — sie und das Lig. ileopectineum trennt sie von den medial gelegenen Gefäßen. Nahe unterhalb des Lig. inguinale beginnen die Verzweigungen des Nerven. Den Chirurgen müssen einmal seine

motorischen Äste zu den sämtlichen Streckmuskeln des Oberschenkels nebst Sartorius ausgenommen den Tensor fasciae latae und weiter seine sensibeln Zweige (N. cutaneus fem. medialis und anterior, sowie N. saphenus) interessieren.

Der N. saphenus gesellt sich der A. femoralis zu, der er zunächst auf der lateralen, dann der vorderen und schließlich der medialen Seite anliegt. Am Adduktorenschlitz trennt er sich von der Arterie, tritt durch die Sehne des M. sartorius, begleitet weiter die V. saphena magna an der medialen Seite des Unterschenkels, um die Haut hier und am Innenrand des Fußes zu versorgen.

Man findet den Nerven demnach am Oberschenkel in Begleitung der A. femoralis, vom Adduktorenschlitz ab auf der medialen Seite des Knies und Unterschenkels in Begleitung der V. saphena (s. A. femoralis und V. saphena magna).

Freilegung des N. femoralis im Trigonum femorale.

Dicht unterhalb des Lig. inguinale wird unter der Mitte ein etwa 5 cm langer vertikaler Hautschnitt geführt, im Unterhautzellgewebe die A. epigastrica superficialis unterbunden, das oberflächliche Blatt der Fascia lata und die Faszie des M. ileopsoas gespalten. Man findet den Nerven dicht unter dieser Faszie lateral von dem Lig. ileopectineum, welches ihn von der Arterie und V. femoralis trennt.

Will man den kurzen Stamm des N. femoralis etwas weiter unterhalb dieser Stelle freilegen, so führt man etwa denselben Längsschnitt wie zur Freilegung der A. femoralis, aber etwas weiter lateral. Haut und Fascia lata werden gespalten, der M. sartorius an seinem inneren Rande freigelegt. Man findet den Nerven auf der medialen Seite des M. sartorius in der durch den Innenrand des M. ileopsoas und der A. femoralis gebildeten Nische.

Freilegung des N. saphenus.

Im Bereiche des Oberschenkels folgt der N. saphenus, wie oben beschrieben, dem Stamme der A. femoralis (s. diese). Nahe oberhalb des Knies führt man zur Freilegung des N. saphenus am hinteren Rande des M. sartorius vom Condylus internus einen Längsschnitt aufwärts und sucht den Nerven zwischen hinterem Rand des Sartorius und vorderem Rand des M. gracilis. Der Nerv verläuft hier mit der A. suprema genu. Der N. saphenus verläuft am Unterschenkel auf der inneren Tibiafläche abwärts und hält sich dicht hinter der V. saphena magna.

N. obturatorius (Fig. 586).

Der N. obturatorius, der dem obersten Teil des Plexus lumbalis entstammt, tritt mit der A. und V. obturatoria durch das Foramen obturatorium zum Oberschenkel; er teilt sich hier sofort in einen vorderen und einen hinteren Ast. Er versorgt motorisch den M. obturator externus, Adductor brevis, Pectineus, Adductor longus,

Grazilis. Ein sensibler Ast des Nerven versorgt die Haut der Innenseite des Oberschenkels bis zum Knie.

Von der Mitte des Lig. inguinale wird ein senkrechter Schnitt durch Haut, subkutanes Fettgewebe und oberflächliches Blatt der Fascia lata geführt, die V. saphena major lateralwärts verzogen. A. und V. femoralis werden zur Vorsicht freigelegt. Am Innenrand der V. femoralis durchschneidet man die Fascia pectinea, legt den Außenrand des M. pectineus frei und verzieht ihn stark medianwärts, meist muß man diesen Muskel teilweise an seinem Ursprung ablösen. Nach Spaltung der nun folgenden Faszie des M. obturatorius externus fühlt man die äußere Öffnung des Foramen obturatorium und findet den Nerven lateral von A. und V. obturatoria.

Nervus ischiadicus.

Zur Freilegung erinnere man sich, daß der Nerv, nachdem er unterhalb des M. piriformis aus dem Foramen ischiadicum majus herausgetreten ist, unter dem M. glutaeus magnus liegt, unter dem unteren Rande dieses Muskels in der Mitte einer Verbindungslinie zwischen Tuber ischii und Trochanter major ganz oberflächlich wird und unmittelbar von der Fascia lata bedeckt ist. Hier sucht man den Nerv am besten auf und findet ihn, wenn man den M. biceps medianwärts verzieht. Die Gesäßfalte entspricht nicht dem unteren Rande des M. glutaeus maximus, sondern liegt 2—3 Querfinger höher. Weiter abwärts tritt der Nerv unter die Beugemuskulatur, zunächst unter den M. biceps fem. Die Teilung in seine beiden Äste: N. tibialis und N. peroneus, liegt in wechselnder Höhe — Mitte des Oberschenkels bis zum Eintritt in die Fossa poplitea.

Unter Bauchlage des Patienten orientiert man sich über Trochanter major, Tuber ischii und unteren Rand des M. glutaeus maximus. Am unteren Rande dieses letzten Muskels beginnt man seinen Schnitt und führt ihn am lateralen Rande des meist durchzufühlenden langen Kopfes des M. biceps femoris nach unten. Der Schnitt liegt zunächst etwas medial von der Verbindungslinie zwischen Trochanter major und Tuber ischii und verläuft 8—10 cm lang auf die Mitte der Kniekehle zu. Nach Spaltung der Fascia lata legt man den medialen Rand des M. biceps frei, verzieht diesen lateral, den M. glutaeus maximus nach aufwärts und trifft in lockerem Bindegewebe den starken Nerv. Weiter abwärts liegt er unter dem langen Kopfe des M. biceps, in der Mitte des Oberschenkels zwischen M. biceps und M. semimembranosus immer auf der genannten Linie.

Topographie der Kniekehle.

Die Gefäße und Nerven der Kniekehle liegen von Fett umgeben in einem von Muskeln rautenförmig umschlossenen Raume, der gegen die Oberfläche durch die Fascia poplitea, einer Fortsetzung der Fascia lata, abgeschlossen ist. Der rauten-

förmige Zwischenmuskelraum wird nach dem Oberschenkel zu durch die gardinenförmig auseinanderstrebenden Beugemuskeln, medialwärts den Mm. semitendinosus und semimembranosus, lateralwärts den M. biceps, nach dem Unterschenkel zu von den beiden Köpfen des M. gastrocnemius gebildet. Nach vorn zu bildet den

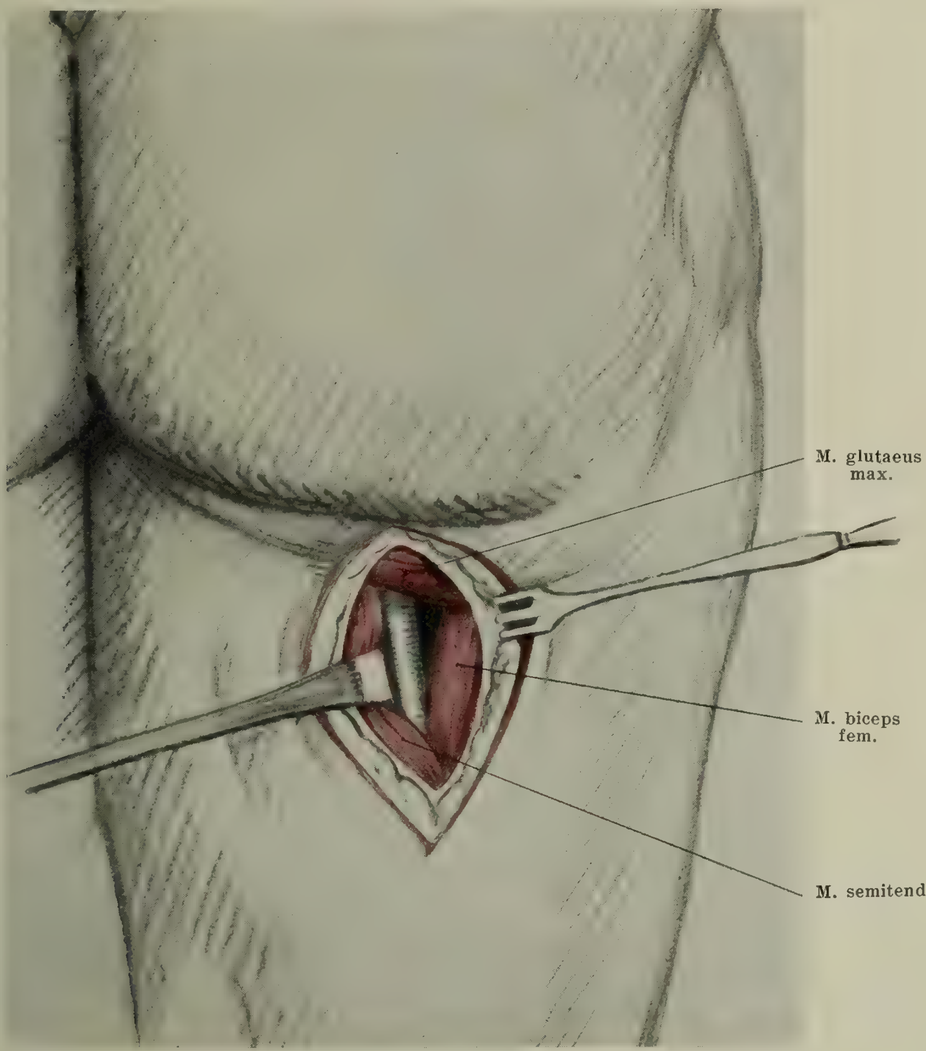


Fig. 599. Freilegung des Nervus ischiadicus.

Boden der Fossa poplitea in der Hauptsache das Planum popliteum des Femur mit Kniegelenkskapsel und M. popliteus. Diesen rautenförmigen Raum der Kniekehle durchzieht zunächst am oberflächlichsten in fast senkrechter Richtung der N. tibialis, der dicht unter der Faszie in der Mittellinie liegt und motorische Äste zu den Beugern abgibt. Nachdem er den N. cutaneus surae medialis abgezweigt hat,

taucht er unter den M. gastrocnemius. Dicht unter dem Nerven und medial davon verläuft fast in der Längsrichtung die Vene nebst einigen Begleitvenen; etwas tiefer und medial von ihr liegt die A. poplitea. Arterie und Vene liegen in einer gemeinsamen Gefäßscheide und sind fest miteinander verbunden.

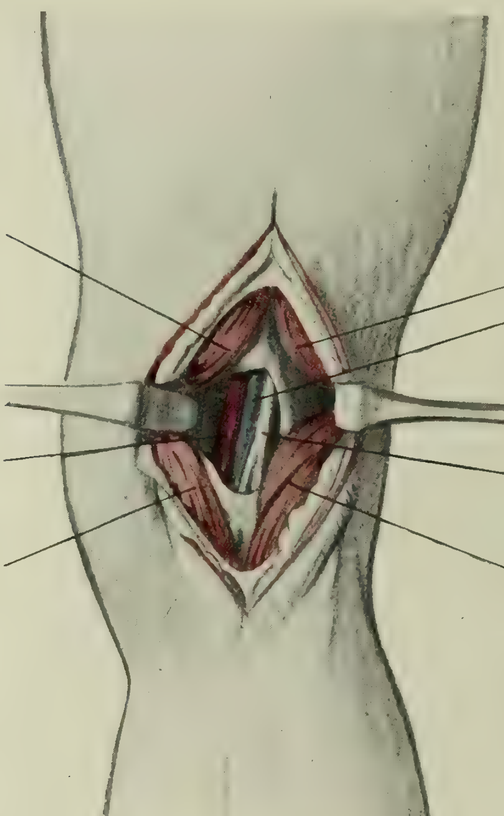


Fig. 600. Vasa poplitea. N. tibialis.

Wenn man sich die Frage vorlegt, an welcher Stelle die A. poplitea bei der Kniegelenksresektion am leichtesten verletzt werden könnte, so ist das in Höhe der Kondylen der Tibia der Fall, wo sie der Gelenkkapsel dicht anliegt, während sie übrigens durch eine Fettschicht von mindestens 1 cm Dicke von ihr getrennt liegt. Äste der A. poplitea in der Kniekehle sind je zwei Aa. articulares superiores und inferiores und eine von hinten in die Gelenkkapsel eintretende A. articularis media.

Zwischen dem Ansatze des M. semimembranosus und dem medialen Gastroknemiuskopfe liegt die Bursa m. gastrocnemii medialis, die hier und da mit dem Kniegelenk kommuniziert, was für die Exstirpation eines Hygroms dieses Schleimbeutels wissenswert ist.

Das Lymphgefäßsystem der Kniekehle.

Die meisten Lymphdrüsen der Kniekehle liegen zwischen dem N. tibialis und den Kniegelenkgefäßen, und zwar sind dies die regionären Drüsen für die tiefen Lymphgefäße des Unterschenkels (Lymphoglandulae popliteae profundae). Außer diesen gibt es noch ganz oberflächlich dicht unter der Faszie liegende Lymphdrüsen zwischen der V. saphena parva und dem N. peroneus, sowie eine Drüse unterhalb der Gefäße zwischen diesen und der Gelenkkapsel, zu welcher die Lymph-

gefäße des Kniegelenkes verlaufen. Die Vv. afferentia sind einigermaßen konstant, die Vasa eferentia dagegen sehr variabel.

Freilegung der A. und V. poplitea und des N. tibialis.
(Fig. 600.)

In Bauchlage des Patienten wird in Höhe der Gelenklinie ein vertikaler Schnitt geführt, der die Mitte der Verbindungslinie zwischen den Kondylen einhält. Die Fascia poplitea wird gespalten unter Schonung der V. saphena parva. In dem jetzt erscheinenden Fett der Kniekehle erscheint zunächst der N. tibialis. Um zu der medial und tiefer gelegenen Gefäßscheide zu gelangen, welche Vena und noch weiter medial und tiefer die A. poplitea gemeinsam umschließt, wird der N. tibialis lateral verzogen. Nach Spaltung der Gefäßscheide wird die Arterie von der Vene vorsichtig getrennt, was wegen hier einmündender Venen manchmal nicht leicht ist.

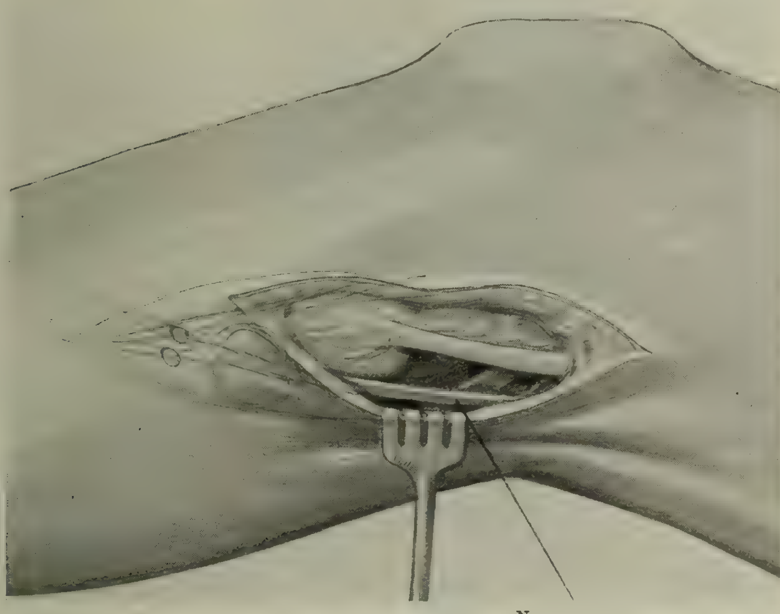


Fig. 601. N. peroneus comm.

Freilegung des N. peroneus communis. (Fig. 601.)

In Seitenlage des Kranken und bei leicht gebeugtem Unterschenkel führt man einen Schnitt vom Wadenbeinköpfchen längs der Bizepssehne nach aufwärts. Nach Spaltung der Faszie medial von der genannten Sehne gelangt man unmittelbar neben ihr auf den Nervenstamm, welcher bei mageren Menschen dort schon durch die unverletzte Haut zu fühlen ist.



Fig. 602.
Tiefe Gebilde der Streckerseite des Unterschenkels.
(Nach Corning.)

Topographie der Gefäße und Nerven des Unterschenkels und Fußes.

Die A. poplitea teilt sich gewöhnlich am oberen Rande des M. soleus in ihre Endäste, A. tibialis antica und postica. Letztere ist dem Kaliber und der Verlaufsrichtung nach als Fortsetzung des Stammes anzusehen.

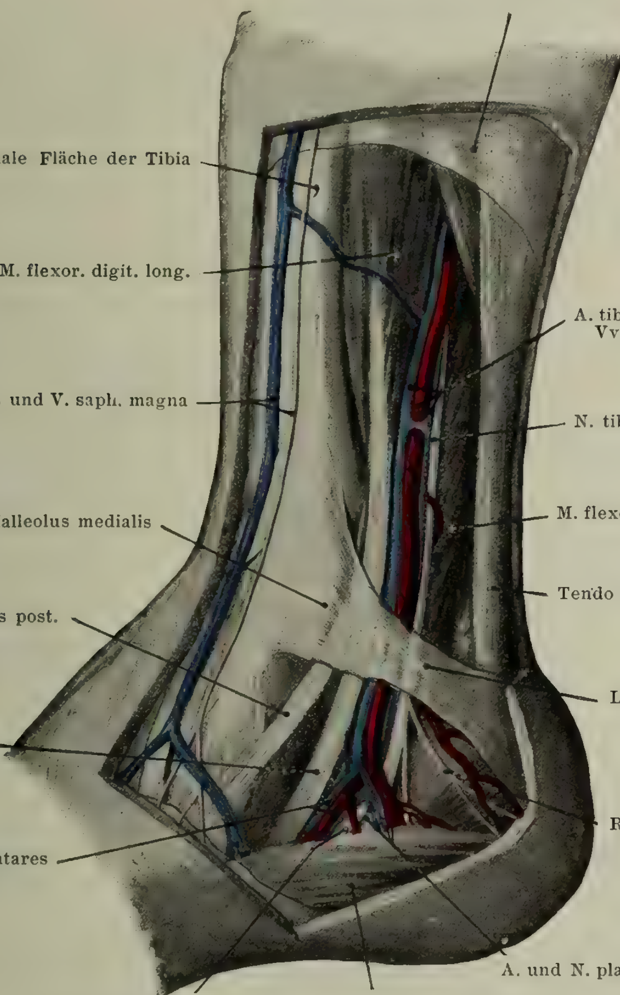


Fig. 603. Regio malleolaris medialis. (Nach Corning.)

Die A. tibialis ant. (Fig. 602) tritt am unteren Rande des M. popliteus über den oberen Rand der Membrana interossea und läuft auf der Vorderseite derselben, also in der Streckmuskelloge, abwärts. Zunächst liegt sie hier zwischen M. tibialis ant. und M. extensor digit. longus, weiter distal zwischen M. tibialis ant. und M. extensor hallucis longus, passiert dann etwa in Höhe des Sprunggelenkes unter dem Lig.

annulare und unter dem M. extensor hallucis auf das Dorsum pedis und hält sich jetzt als A. dorsalis pedis lateral von der Sehne dieses Muskels.

Der Verlauf der Arterie wird — auf die Haut der Vorderseite des Unterschenkels projiziert — wiedergegeben durch die Verbindungslinie zwischen Mitte Tuberositas tibiae—Capitulum fibulae einerseits und Mitte zwischen den beiden Malleolen andererseits.

Der Hauptstamm des N. peroneus (s. o.) teilt sich, nachdem er die laterale und hintere Fläche des Capitulum fibulae passiert hat, in seine beiden Äste N. peroneus superficialis und profundus. Der N. peroneus superficialis verläuft in der lateralen Muskelloge, und zwar zwischen den Mm. peronei und M. extensor digitorum longus, bis er im unteren Drittel durch die Fascia cruris zur Haut des Unterschenkels und zum Fußrücken zieht.

Der N. peroneus profundus gesellt sich etwa von der Durchtrittsstelle der A. tibialis antica durch das Lig. interosseum in der Streckloge der A. tibialis antica zu, an deren lateraler Seite er etwa bis zur Mitte des Unterschenkels abwärts verläuft, um dann an der Arterie vorüber an deren mediale Seite zu treten und mit ihr unter dem Lig. annulare auf den Fußrücken zu gelangen.

Die A. tibialis postica verläuft in der tiefen Beugerloge unterhalb der Fascia cruris profunda in der Richtung einer Linie, die von der Mitte zwischen den Epikondylen des Femurs bis zur Mitte zwischen Achillessehne und Malleolus internus gezogen wird. Anfangs liegt sie hier zwischen M. soleus und M. tibialis posterior, etwa von der Mitte des Unterschenkels ab zwischen M. flexor digitorum longus und M. flexor hallucis longus. Hier tritt sie der Oberfläche näher und ist in der Gegend hinter dem Malleolus internus leicht zwischen diesem und der Achillessehne zu finden.

Der N. tibialis verläuft auf der lateralen Seite der Arterie.

Freilegung der A. tibialis ant. im oberen Drittel des Unterschenkels. N. peroneus profundus (Fig. 604).

Unter Plantarflexion des Fußes wird der Hautschnitt von der Mitte zwischen Tuberositas tibiae und Capitulum fibulae abwärts geführt, die Faszie in derselben Ebene gespalten und der sehnige Rand des M. tibialis anticus aufgesucht. Entlang diesem wird der Raum zwischen M. tibialis anticus und M. extensor digitorum longus stumpf bis auf die Membrana interossea erweitert. Unter Dorsalflexion werden diese Muskeln mit stumpfen Haken auseinandergehalten. Der N. peroneus profundus liegt im oberen Drittel des Unterschenkels lateral der Arterie, in der Mitte vor ihr und unten medial von ihr.

Freilegung der A. tibialis antica im unteren Drittel. N. peroneus profundus.

Im unteren Drittel des Unterschenkels wird der Hautschnitt etwa daumenbreit lateral von der Tibiakante angelegt. Spaltet man die starke Faszie, so erkennt man

die Sehne des M. tibialis ant., der ersten lateral von der Tibiakante verlaufenden, dringt unter lateraler Verziehung der Sehne des M. extensor hallucis stumpf zwischen

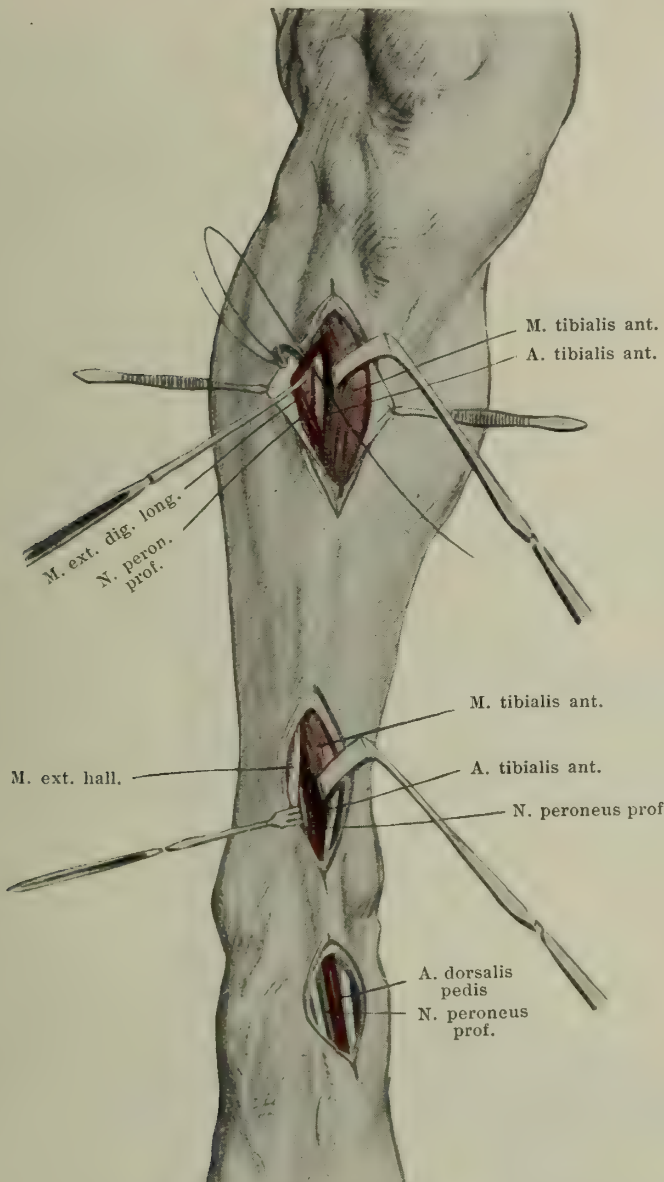


Fig. 604. A. tibialis ant. N. peroneus profundus. A. dorsalis pedis.

diesen beiden Sehnen in die Tiefe und gegen die Außenfläche der Tibia. Hier findet man die Arterie mit den begleitenden Venen. Vor der Arterie liegt der N. peroneus profundus (Fig. 604).

Freilegung der A. tibialis postica im oberen Drittel. N. tibialis posticus (Fig. 605).

Unter Auswärtsrotation des Unterschenkels und Flexion im Knie führt man den Hautschnitt 1 cm von dem medialen Rande der Tibia entfernt in der Richtung auf die Mitte zwischen Malleolus internus und Achillessehne. Die Vena saphena magna

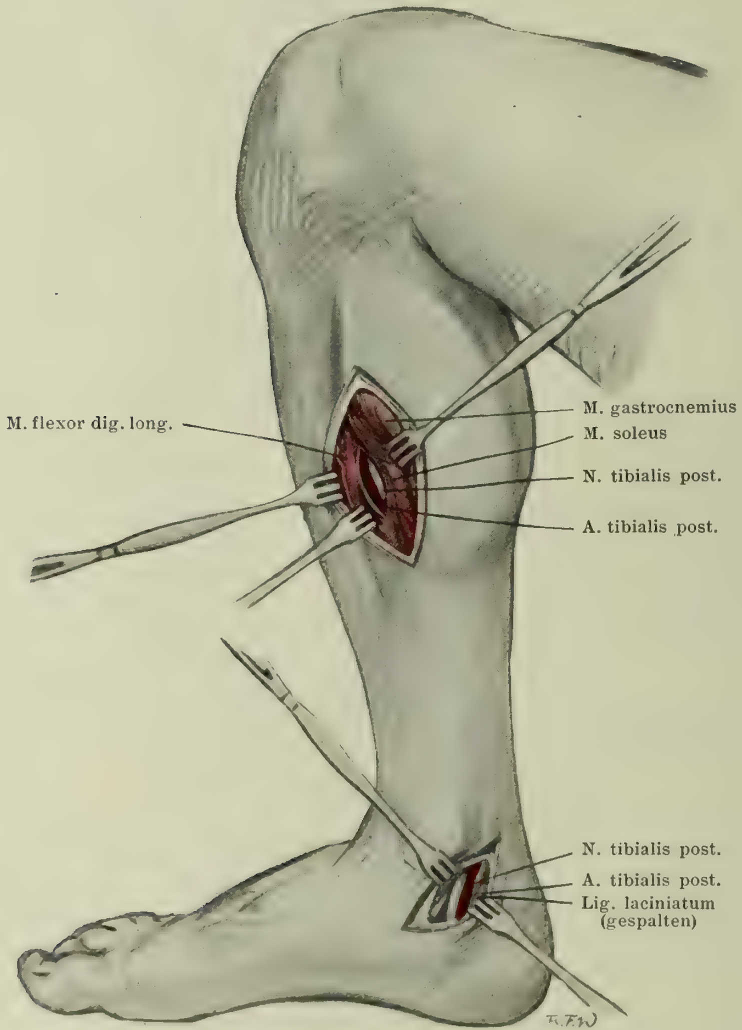


Fig. 605. A. tibialis postica. N. tibialis posterior.

und der N. saphenus int. werden geschont. Die Fascia superficialis cruris wird gespalten, der mediale Gastroknemiuskopf stumpf abgedrängt und mit Haken lateralwärts verzogen. Darunter kommt der M. soleus zum Vorschein. Dieser muß gespalten werden in der Richtung auf die hintere Tibiafläche, bis die Fascia cruris

profunda erscheint. Auch diese Faszie wird gespalten, der M. soleus stark lateral verzogen. Innerhalb der tiefen Beugerloge, dem M. tibialis posticus aufliegend, findet man jetzt die Arterie, auf deren lateraler Seite der N. tibialis post. verläuft.

A. tibialis postica in der Knöchelgegend. N. tibialis (Fig. 605).

Um den Malleolus medialis herum und etwa daumenbreit von ihm entfernt wird ein halbbogenförmiger Schnitt geführt, der durch Haut, Unterhautbindegewebe geht und das vom Malleolus zum Kalkaneus schräg herübergehende Ligamentum laciniatum spaltet. Dadurch wird der Canalis malleolaris geöffnet, in welchem die Sehnen der tiefen Beuger, die Gefäße und der N. tibialis liegen, und zwar liegt letzterer am weitesten nach dem Kalkaneus zu, nach vorn von ihm liegt die Arterie mit ihren Vv. comitantes, während die Sehne des M. flexor digitorum longus weiter nach vorn liegt.

A. dorsalis pedis (Fig. 604).

Von ihrem Übertritt zum Fußrücken bis zum Beginn des ersten Zwischenknochenraumes liegt die Arterie lateral von der Sehne des M. extensor hallucis longus teilweise unter dem Lig. cruciatum. Um sie in dieser Gegend aufzusuchen, legt man den Hautschnitt von der Mitte zwischen den Malleolen zum Beginn des ersten Spatium intermetatarsale und spaltet Faszie und Lig. cruciatum zwischen den Sehnen des M. extensor hallucis longus und extensor digitorum longus. Zwischen diesen Sehnen erscheint die Arterie, und auf oder medial von ihr der N. peroneus profundus. In derselben Richtungslinie zwischen der Malleolenmitte und dem ersten Spatium intermetatarsale kann die Arterie auch weiter peripher bis zum Beginn des ersten Zwischenknochenraumes unterbunden werden. Von da ab verläßt die Arterie den Fußrücken, um als A. plantaris profunda zur Planta zu verlaufen. Medial der Arterie liegt der N. peroneus profundus.

Operationen am knöchernen Becken.

Operationen an der Symphyse.

Bei Osteomyelitis oder Tuberkulose in der Schambeingegend wird am besten der Bardenheuersche suprasymphysäre Querschnitt gebraucht, den man unter Durchtrennung des sehnigen Ansatzes des M. rectus abdominis bis auf die Symphyse und eventuell seitlich auf das Pecten ossis pubis führt. Das Periost samt Bändern wird abgehebelt, Sequester werden entfernt oder mit Hammer und Meißel partielle Resektionen des Schambeins ausgeführt. Zu den Resektionen der Schambeinäste wegen Tuberkulose oder Osteomyelitis genügt der Bardenheuersche Schnitt meist. Das Periost wird bis über die Grenzen des Erkrankten auf Vorder- und Rückseite abgeschoben, die Schambeinäste werden mit der herumgeführten Giglischen Säge durchtrennt.

Geschwülste des vorderen Beckenringes, die nicht mit dem Bardenheuer schen suprasymphysären Querschnitt erreichbar sind, können von einem Querschnitt, dessen Enden beiderseits abwärts geschwenkt werden, also einem nach oben konvexen Symphysenschnitt oder mit der von Trendelenburg (1899) gebrauchten Schnitt-

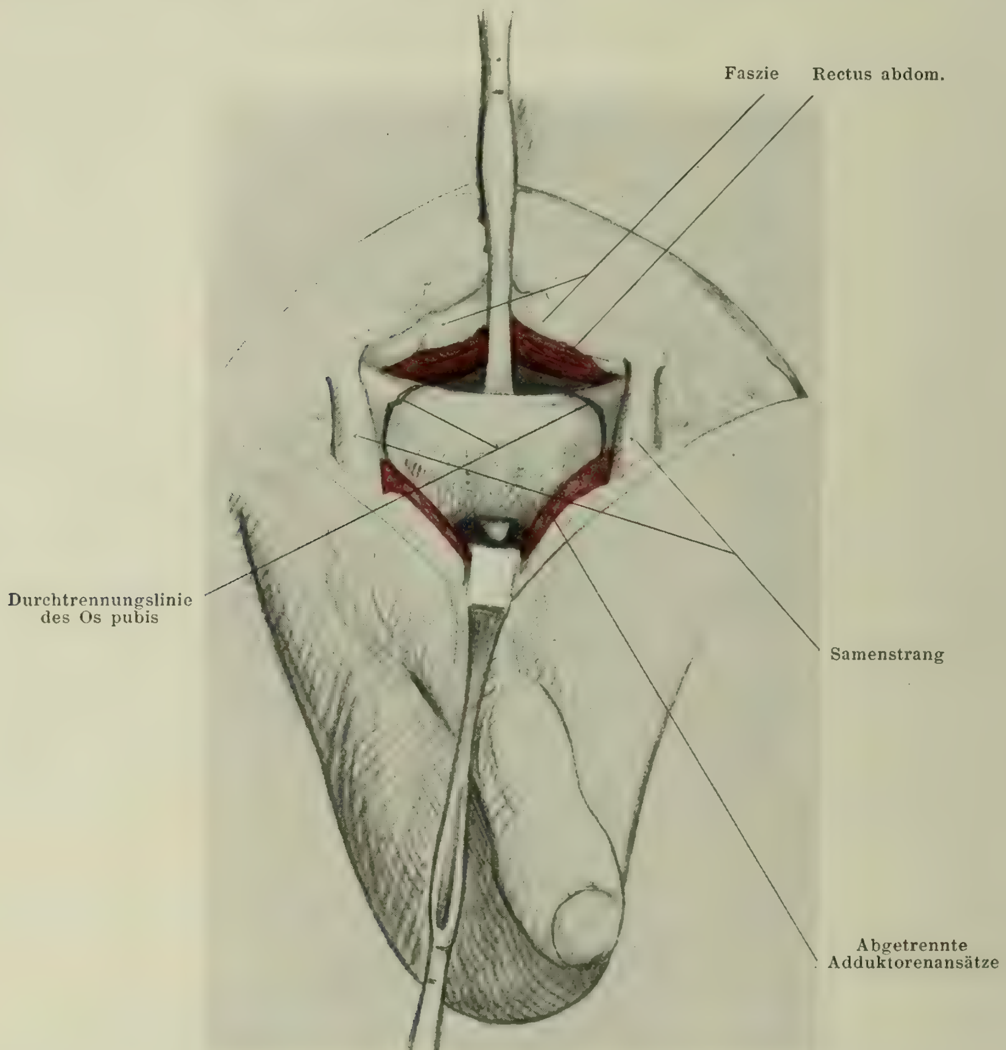


Fig. 606. Freilegung der Schambeingegend mit suprasymphysärem Schnitt. Resektion des Schambeins.

führung (s. u.) angegriffen werden. In Trendelenburgs, von Wilms mitgeteiltem Falle, bei welchem die Symphyse, obere und untere Schambein- und untere Sitzbeinäste in einem sehr harten Enchondrom von Doppelfaustgröße eingeschlossen waren, wurde ein querer suprasymphysärer Schnitt angelegt, auf den seitlich je ein senk-

rechter, nach dem Damm führender Schnitt aufgesetzt und nun die Haut schürzenförmig von der Neubildung heruntergeklappt wurde.

In Fällen von Geschwülsten des vorderen Beckenringes wie dem Trendelenburgschen wird der sehnige Ansatz des Rectus abdominis durchtrennt und unter Beckenhochlagerung durch das Corpus adiposum suprapubicum prae- resp. retrofasciale die Blase und Peritoneum abgedrängt. Von den seitlichen Schnitten aus werden zweckmäßig prophylaktisch die Vasa cruralia freigelegt und beiseite gezogen, ebenso der Samenstrang abgehoben. Niehans hat bei seiner 1888 vorgeschlagenen temporären osteoplastischen Resektion der vorderen knöchernen Beckenwand den Hoden aus dem Skrotum gelöst und während der Operation nach außen gelagert. Bei der symmetrischen Freilegung des vorderen Beckenringes müßte die temporäre Luxation des Hodens doppelseitig ausgeführt werden. Schließlich folgt Abtrennung der an dem zu entfernenden Teile des Beckens inserierenden Muskulatur, in diesem Falle vor allem der Adduktoren und des Pektineus, und Umführen der Giglischen Säge oder Durchmeißelung.

Die Ausfallserscheinungen nach Resektion des vorderen Beckenringes sind oft nicht erheblich. Piqué, Bardenheuer, Tillmanns, Wilms fanden nur geringe Störung des Ganges. Da ein Deszensus der Eingeweide folgen kann, so läßt man zweckmäßig eine Pelotte tragen. In einem Falle von Krause (1895) trat ein Jahr nach der Resektion des linken horizontalen Schambeinastes und eines Teiles des linken absteigenden Schambeinastes, der Symphyse und der nächsten Teile des rechten Schambeins eine Hernie hervor, die Eingeweide und Blase enthielt, und die wegen der Größe der Bruchpforte nicht zurückgehalten werden konnte. F. Krause implantierte ein Periostknochenstück von der Tibia in die Lücke, worauf Heilung erfolgte.

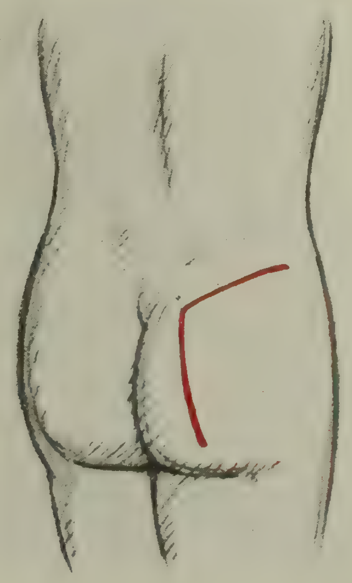


Fig. 607. Schnittführung zur Resektion der Synchondrosis sacroiliaca nach Bardenheuer.

Freilegung und Resektion der Synchondrosis sacroiliaca.

Zur einfachen Freilegung der Synchondrosis sacroiliaca wird häufig nur ein vertikaler Schnitt zwischen den Processus spinosi und der Spina iliaca post. superior bis herab zur Höhe des Foramen ischiadicum majus geführt. Doch genügt ein solcher Längsschnitt oder ein nur auf dem hintersten Teile der Crista ossis ilei bogenförmig, über die Synchondrosis vertikal abwärts geführter Schnitt nur zur Abszeßeröffnung und Verfolgung von Fisteln, wobei die Übersicht meist unvollkommen

bleibt. Es folgt Abhebelung des Periosts resp. Skelettierung, Abmeißelung der Spina iliaca post. sup. und angrenzender Darmbeinplatte zur Freilegung der Synchondrosis.

Die Momburgsche Blutleere ist dabei verschiedentlich (Pagenstecher, Thöle) angewandt und ist dringend zu empfehlen.

Zur Resektion wird meist (Bardenheuer, Ollier, Rieder, Tillmanns u. a.) ein ausgiebiger Beckenrandschnitt, von der Spina ant. sup. beginnend, geführt, der etwa in der Mitte zwischen Spina post. sup. und Processus spinosi vert. lumb. V

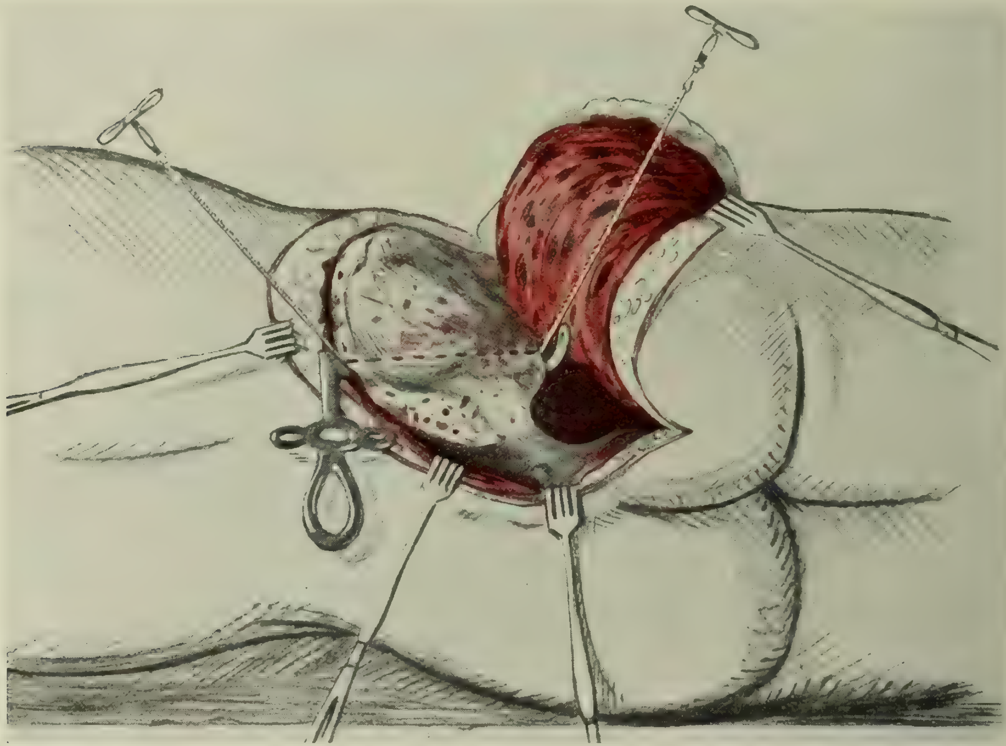


Fig. 608. Resektion der Synchondrosis sacroiliaca nach Bardenheuer. I. Akt. Der die Glutäen enthaltende große Hautmuskellappen ist heruntergeschlagen, der Giglihaken ist in situ belassen. Durchsägung des Darmbeins.

in der Richtung auf die Steißbeinspitze oder auf das Ligament. sacrotuberosum am Seitenrande des Os coccygis entlang führt. Nun werden die Weichteile in Form eines großen Hautmuskellappens, der die Glutäi enthält, bis zum Foramen ischiad. majus vom Darmbein heruntergeklappt und damit die äußere Fläche des Os ilei freigelegt. In gleicher Weise wird die Innenfläche des Os ilei möglichst subperiostal freigelegt, ein großer Giglihaken vom oberen Rande der Crista ossis ilei bis zum oberen Rande des Foramen ischiadicum majus herumgeführt, die Giglische Säge zurück mitgenommen und das Darmbein durchsägt; die Sägeflächen des Darm-

beins werden stark auseinandergesperrt, die Articulatio sacroiliaca auf der Vorderseite freigemacht und der Gelenkteil des Os sacrum mit der Giglischen Säge abgesägt.

Andere bevorzugen die Durchmeißelung des Darmbeins mit breitem Meißel und nehmen von der Gelenkfläche des Kreuzbeins ebenfalls mit dem Meißel nach Bedarf weg[1]).

Da es sich meist um heruntergekommene Kranke handelt, ist Operation unter sorgfältiger Blutsparung notwendig. Rieders zweizeitige Operation hat die Vorzüge und Nachteile aller zweizeitigen Operationen.

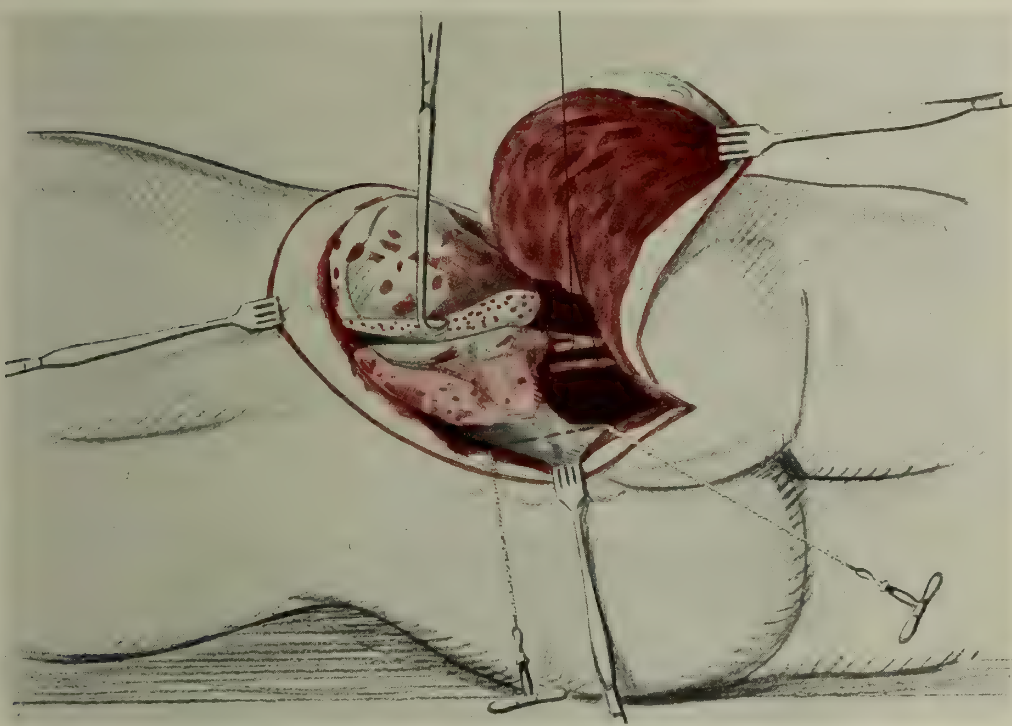


Fig. 609. Resektion der Synchondrosis sacroiliaca nach Bardenheuer. II. Akt. Der Gelenkteil des Os sacrum wird durchsägt.

Die Entleerung der Wundsekrete aus dem Becken erfolgt am freiesten bei der von Bardenheuer geübten reichlichen Resektion der Darmbeinschaufel. Die Weichteilwunde entlang der Krista wird genäht, über der Resektionsgegend bleibt sie zum Teil offen.

Die Nachbehandlung ist nicht einfach. Neben großen Gipshosen vom Rippenbogen bis zum Fuß auf der kranken, bis zum Knie auf der gesunden Seite (unter leichter Abduktionsstellung in den Hüftgelenken) wird permanentes Wasserbad

[1]) Bardenheuer sah nach Meißelresektion Fettembolie und rät zur Giglisäge.

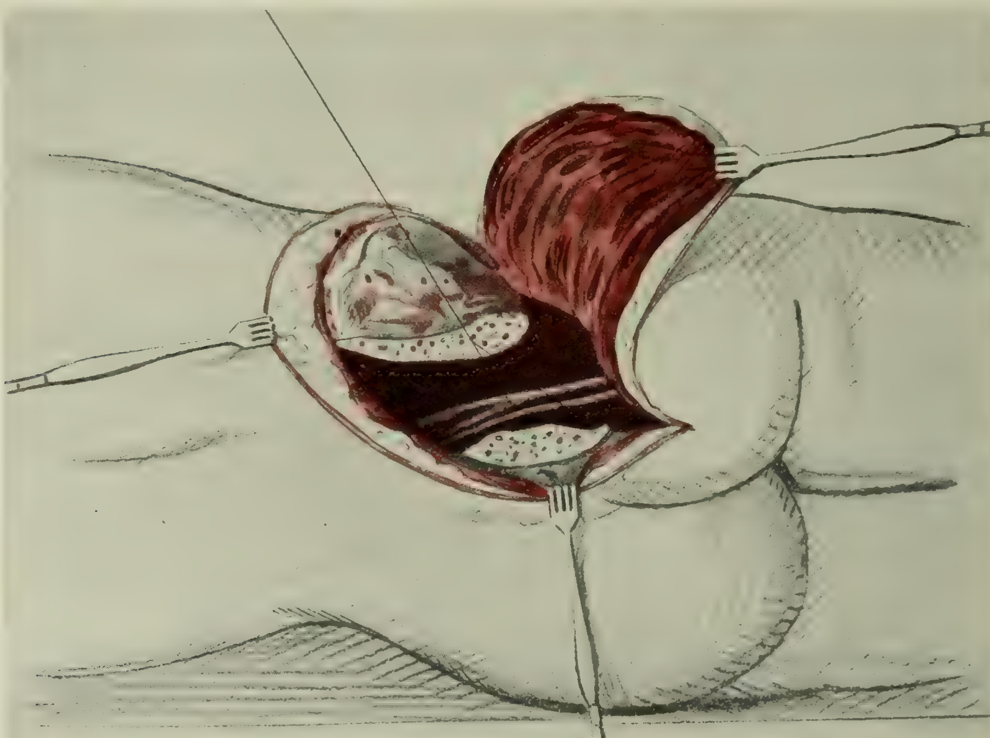


Fig. 610. Resektion der Synchondrosis sacroiliaca nach Bardenheuer. III. Akt. Nach der Resektion.

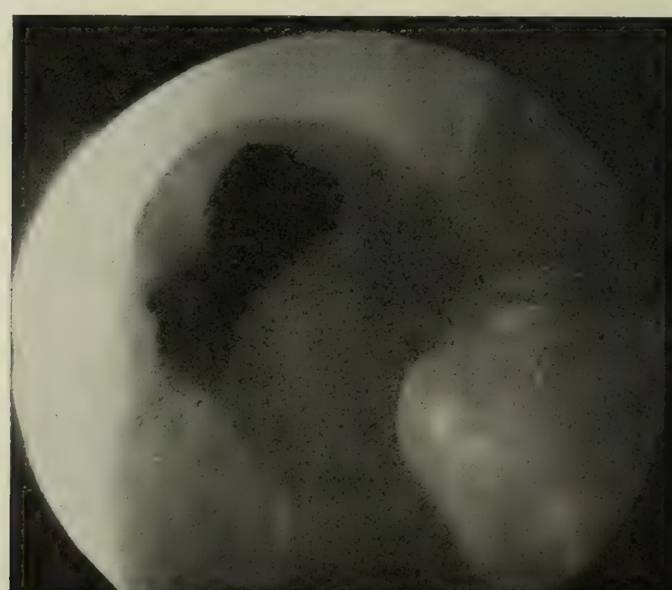


Fig. 611. Wismutinjektion der Fisteln zur Darstellung der Ausdehnung der Knochenerkrankung.

(Rieder), was weniger empfehlenswert ist, und auch Bauchlage vorgeschlagen. Empfehlenswert ist eine Schwebelage auf einem mit Trikotschlauch bespannten Eisenrohrrahmen.

Bei jugendlichen Operierten ist weitgehende Regeneration der resezierten Teile beobachtet (Bardenheuer).

Die Mortalität beträgt 30—40 %.

Operationen am Darmbein.

Die Kardinalpunkte, auf welche zu achten ist, sind: möglichst subperiostale Freilegung, wenn das nicht durch maligne Geschwülste unmöglich gemacht wird;

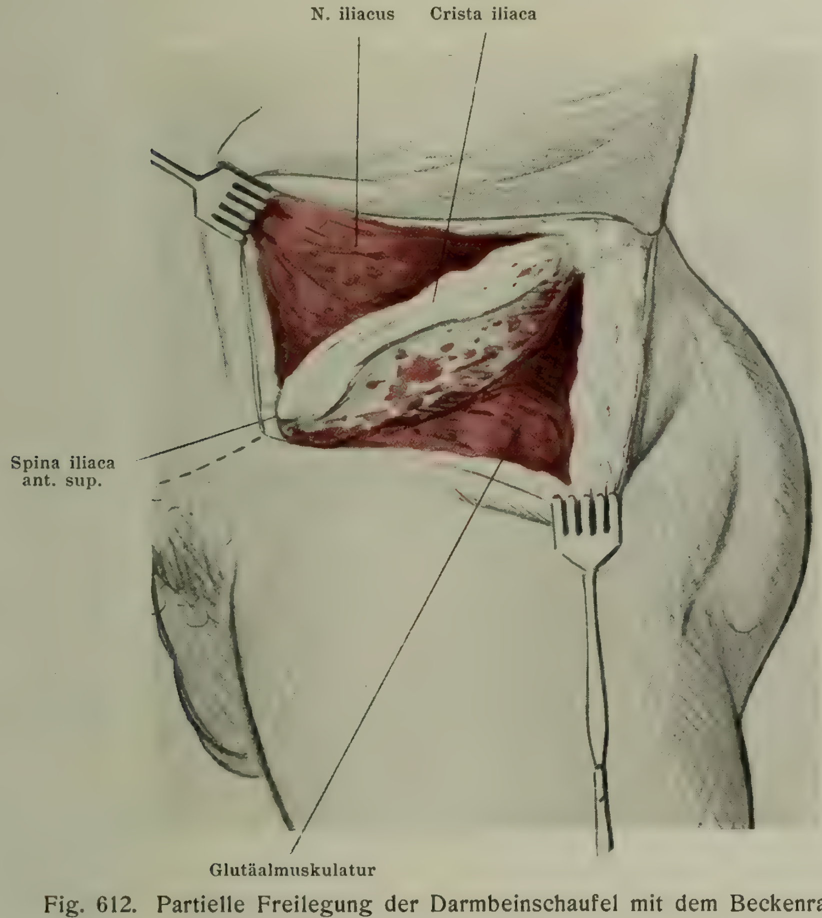


Fig. 612. Partielle Freilegung der Darmbeinschaufel mit dem Beckenrandschnitt. Die Glutäalmuskulatur und der M. iliacus sind abgelöst.

extraperitoneales Vorgehen (alle vom Darmbein wie von den Lymphdrüsen, den Muskeln, Gefäßen ausgehenden Tumoren haben extraperitonealen Sitz); möglichste Erhaltung der Muskelansätze an der Krista, indem man den obersten Randstreifen

der Krista erhält, falls das möglich ist; blutloses Operieren durch Momburgsche Blutleere an Stelle der früher geübten intraabdominalen manuellen Aortenkompression, eventuell temporäre oder definitive Ligatur der Vasa iliaca (s. diese und weiter unten).

Die Darmbeinschaufel läßt sich am besten von dem typischen Beckenrandschnitt, der ganz allgemein gebraucht wird, freilegen. Nach unten konvexe Schnitte sind weniger günstig. Je nach Lage des Falles beginnt der Schnitt zur Freilegung und Resektion an der Spina ilei ant. sup. oder weiter medianwärts oberhalb und entlang des Ligam. Poupartii, eventuell am Tuberculum pubicum. Oft müssen mittels eines aufgesetzten Vertikalschnittes die Vasa cruralia freigelegt werden. Nach rückwärts hält sich der Schnitt am Beckenrand und muß erforderlichenfalls über die Spina post. sup. bis zur hinteren Mittellinie und dann, wie Bardenheuers Schnitt zur Resektion der Articulatio sacroiliaca, am Rande des Os coccygis ab-

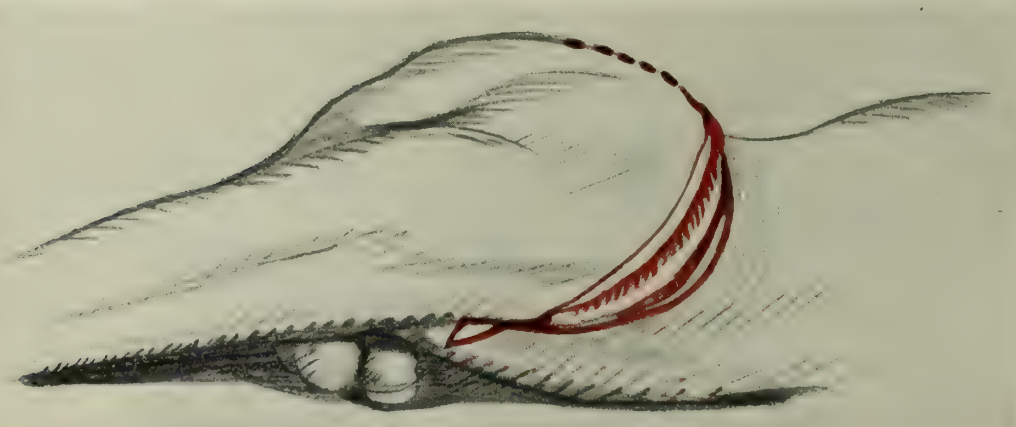


Fig. 613. Schnittführung zur ausgedehnten Beckenresektion I.

wärts geführt werden. Je nach Lage des Falles setzt sich die Operation an der Beckenschaufel zusammen aus dem Beckenrandschnitt, der typischen Freilegung der Vasa iliaca comm. und einer wie bei der Resektion der Art. sacroiliaca geübten Freilegung des hinteren Abschnittes der Beckenschaufel (s. S. 734).

Soll reseziert werden, so wird das Darmbein an der entsprechenden Durchtrennungsstelle mit breitem Meißel durchschlagen oder mit der Giglischen resp. Kettensäge durchtrennt, so daß beispielsweise die Beckenschaufel etwa von der Incisura iliaca minor oder der Eminentia iliopectinea bis an die Symphysis sacroiliaca wegfällt. Spritzende Knochengefäße werden durch Einstampfen der entsprechenden Stelle behandelt, weniger gut mit dem Thermokauter.

Die Wundhöhle wird durch Naht der abgetrennten Muskelreste (von oben die Bauchmuskeln, von unten die abgetrennten Becken-Oberschenkelmuskeln) gegen das Poupartsche Band oder Reste desselben verkleinert.

Von kleinen Teilresektionen und Operationen kleinerer und gestielter Geschwülste am Darmbein ist man allmählich, aber konsequent auf dem Wege immer radikalerer Freilegung und Ausrottung der Geschwülste fortgeschritten. Erst durch weit im Gesunden vorgenommene Exstirpation der Beckenknochengeschwülste ist man zu besseren Resultaten gekommen, während die früheren Operationen in direkter Nähe der häufig sehr blutreichen Geschwülste eine sehr große Mortalität aufwiesen. Will

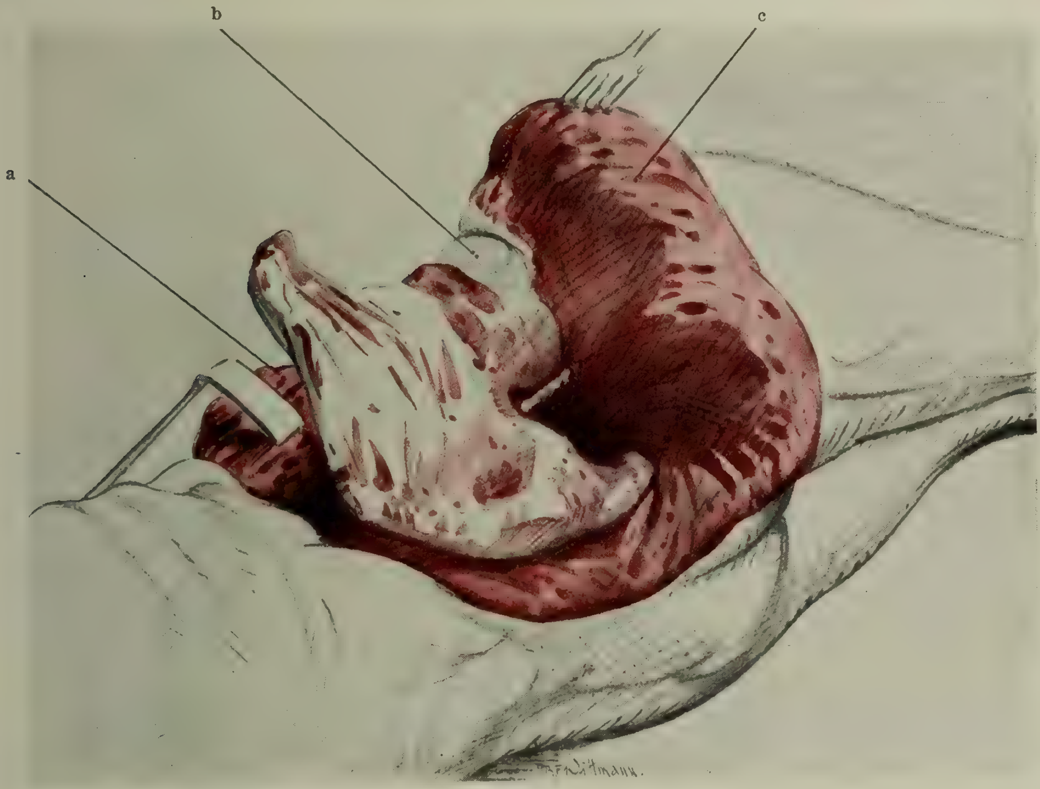


Fig. 614. Beckenresektion II. Ablösung des großen Hautmuskellappens von der Außenseite, subperiostale Freilegung der Innenseite der rechten Beckenhälfte.

a) M. iliacus. b) Caput femoris. c) Glutäalmuskulatur.

man heute eine große Beckengeschwulst mit Resektion der entsprechenden Beckenteile behandeln, so soll man einen sehr ausgiebigen Übersichtsschnitt machen und geradezu zum Schutze gegen übermäßige Blutungen aus dem eventuell gefäßreichen Tumor weit im Gesunden resezieren.

Auf diesem Wege sind Kocher[1]) und Roux schließlich als erste zur Resektion einer Beckenhälfte gelangt. Kocher beschreibt die Operation etwa folgendermaßen:

[1]) Kocher, Operationslehre. 4. Auflage.

Von der Synchondrosis sacroiliaca wird ein Beckenrandschnitt und weiter ein dem Poupartschen Bande paralleler Schnitt geführt. Die Fascia transversa samt Peritoneum wird vom Tumor abgehoben bis zu den Iliakalgefäßen; diese werden mit den N. cruralis medianwärts verzogen.

Lateral von den großen Gefäßen werden unterhalb des Poupartschen Bandes die am Becken inserierenden Muskeln: Rectus femoris, Sartorius, Tensor fasciae

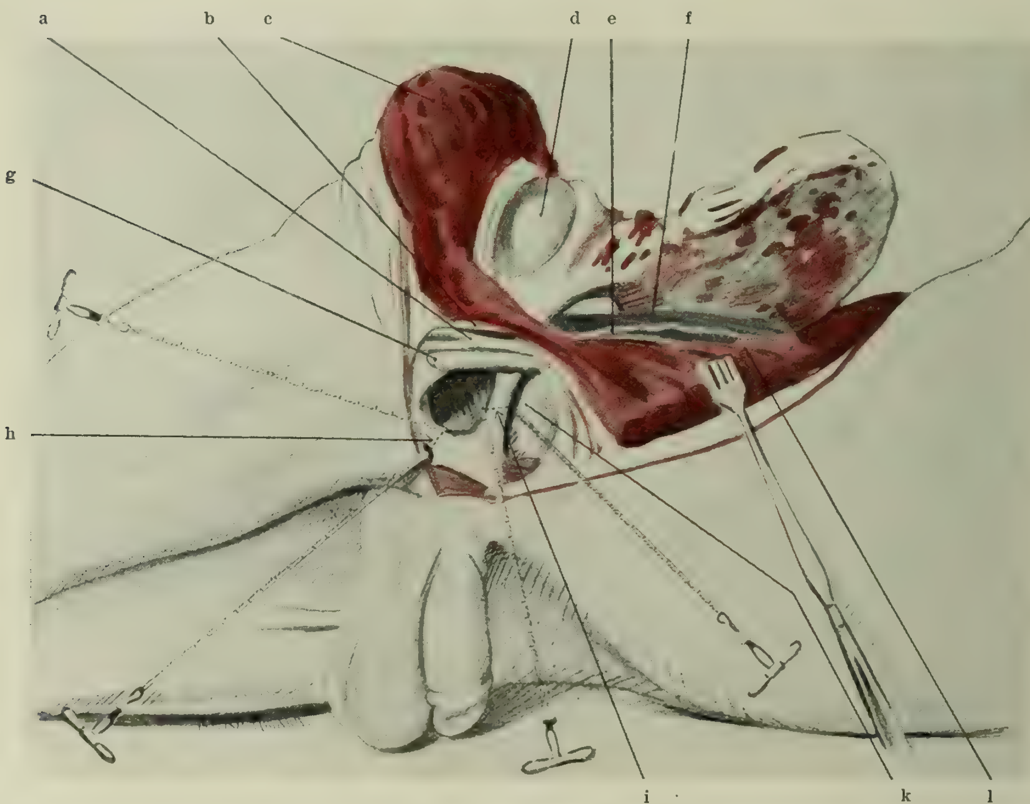


Fig. 615. Beckenresektion III.

a) A. femoralis. b) N. femoralis. c) Glutäalmuskulatur. d) Caput femoris. e) Ureter. f) Wurzeln des Plexus ischiadicus. g) N. femoralis. h) Durchtrennungsstelle des absteigenden Schambeinastes. i) Durchtrennungsstelle des horizontalen Schambeinastes. k) Poritoneum. l) M. iliacus.

latae abgetrennt, die Ansätze von Glutaeus med. und minimus unter der Krista stumpf abgehoben und ebenfalls abgeschnitten, bis das Darmbein bis zur Synchondrosis sacroiliaca frei ist. Vorn wird der M. iliopsoas abgeschnitten, die darunterliegende Gelenkkapsel samt Lig. iliofemorale und teres femoris durchtrennt, das Scham- und Sitzbein subperiostal freigemacht und durchschnitten. Mit kräftigem Messer wird in die Synchondrosis sacroiliaca eingedrungen und die ganze Beckenhälfte abwärts luxiert. Die Rückfläche des Beckens wird noch stumpf freigemacht, die Flexoren am Sitzknorren und die starken Lig. sacroiliaca werden abgetrennt.

Kochers erste beide Fälle sowie ein ähnlicher Fall von Roux gingen glücklich aus, ein dritter älterer heruntergekommener Patient Kochers ging zugrunde, anscheinend an erheblichem Blutverlust. Kocher rät deshalb zu temporärer oder definitiver Ligatur der Vasa iliaca interna. In Kochers erstem Falle mußte noch das obere Femurende reseziert werden. Dieser Patient wurde nach etwa drei Monaten mit Krücke und Stock entlassen. Er hinkte wie ein Hüftresezierter, ging auf der Fußspitze und setzte sein Bein in Schleuderbewegung vor. Die Verkürzung beträgt 10 cm. Passiv besteht ein Schlottergelenk (Rotation 270°), Flexion aktiv — 105°, passiv normal. Streckung aktiv normal, passiv Hyperextension von 45°. Das Abdomen wölbt sich zu einer faustgroßen Hernie vor, der rechte Sakrolumbalis bildet einen vorragenden Wulst.

Exarticulatio interilio-abdominalis.

Die Wegnahme einer Beckenhälfte mit dazugehöriger unterer Extremität wurde 1889 zum ersten Male von Billroth ausgeführt; der Patient starb bald nach der Operation, der Fall wurde nicht publiziert. Jaboulay führte die Operation zum zweiten Male aus, und von ihm erschien die erste Publikation.

Als Indikation zu der riesigen Operation werden angegeben: 1. bösartige Tumoren, die Oberschenkel und den Extremitätenabschnitt des Beckens zugleich einnehmen; solche des Beckens selbst, wenn Resektionen der Beckenhälfte unausführbar sind, vor allem wenn die großen Gefäße und Nerven von der Geschwulst umwachsen sind. Ferner, wenn bei bösartigen Geschwülsten des Oberschenkels die Exartikulation im Hüftgelenk den Tumor nicht in toto entfernt. 2. Auch bei ausgedehnten Entzündungsprozessen im Beckenabschnitt der unteren Extremität (Tuberkulose, Osteomyelitis), die sich über Hüftgelenk, Pfanne auf das Becken erstrecken, ist die Operation mehrfach ausgeführt worden. Diese Indikation der Operation wird von Kocher bestritten, der glaubt, daß man da mit der Resektion nach Sprengel auskomme.

Der erste Akt zur Exarticulatio interilio-abdominalis gehört der Versorgung der Iliakalgefäße. Längs des Poupartschen Bandes wird wie zur typischen Freilegung dieser Gefäße die Bauchwand bis zur Fascia transversa durchtrennt und das Peritoneum über dem Tumor bis zu den Gefäßen abgeschoben. Bardenheuer schlägt vor, die äußeren und inneren Iliakalgefäße (Arterien und Venen) zu unterbinden; Kocher verschließt die A. iliaca communis provisorisch mit einem Kompressorium (s. unten). Bei blutreichen Tumoren kann, wie Kocher und Kadjan betonen, nur die Ligatur der A. und V. iliaca communis die Blutung stillen, während Girard für die Ligatur der Äste (A. und V. iliaca ext. und hypogastrica), nicht des Stammes, eintritt. Doch spricht hier die Ausdehnung der Geschwulst das letzte Wort. Die Beherrschung der Blutung spielt beim Gelingen der Operation eine ausschlaggebende Rolle. Heute haben wir in der Momburgschen Blutleere ein sicheres Verfahren, am Becken und unterer Extremität blutlos zu operieren. Doch wird man abwarten müssen,

ob die Blutleere die Entwicklung des eigentlichen Operationsfeldes, der Innenseite der entsprechenden Beckenhälfte, nicht zu sehr behindert. Für Operationen an der Beckenschaufel und vorderem Beckenring ist die Blutleere sehr gut verwendbar. Riese, Verhoogen und Kulenkampff haben eine Beckenhälfte unter Momburgscher Blutleere weggenommen, Axhausen, Bier, Pagenstecher, Plantard, zur Verth und Willems haben sie zur Exarticulatio interilio-abdominalis verwendet.

Die Freilegung der Gefäße gibt zugleich — und dieser Frage gilt natürlich die erste Untersuchung — Gelegenheit, die Fossa iliaca interna und die ganze Innen-

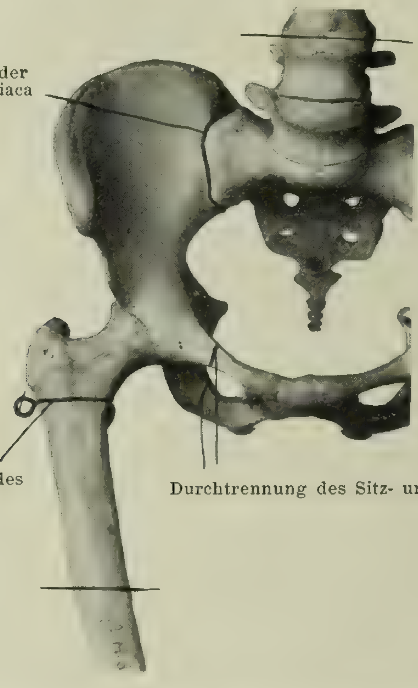


Fig. 616. Ungefähre Ausdehnung der bisher vorgenommenen Resektionen einer Beckenhälfte.

seite des Beckens auf die Operabilität des Falles zu untersuchen. Auch die spätere Durchtrennungslinie wird auf der Innenseite bestimmt.

Was die Durchtrennung des vorderen Beckenringes anlangt, so besteht ein Gegensatz zwischen Jaboulay, der die Symphyse durchtrennt, und Kocher, Girard, Bardenheuer, die Scham- und Sitzbeinast durchtrennen. Bei letzterem Vorgehen erhält man die Ansätze des M. rectus, des Diaphragma urogenitale, der Adduktoren des Oberschenkels, wodurch die spätere Funktion besser und die Blutung geringer wird. Vom Foramen obturatum aus umgeht man den horizontalen Schambein- und absteigenden Sitzbeinast und sägt sie mit der Giglischen Säge durch.

Die Schnittführung um Becken und Innenseite des Oberschenkels ist verschieden, sie muß auch dem einzelnen Falle angepaßt werden.

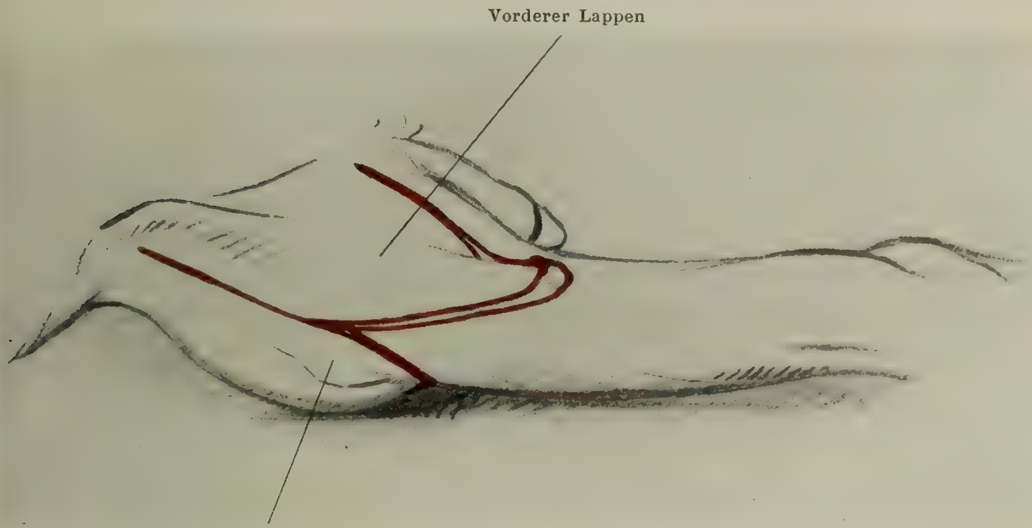


Fig. 617. Schnittführung zur Exarticulatio interilio-abdominalis nach Bardenheuer I.

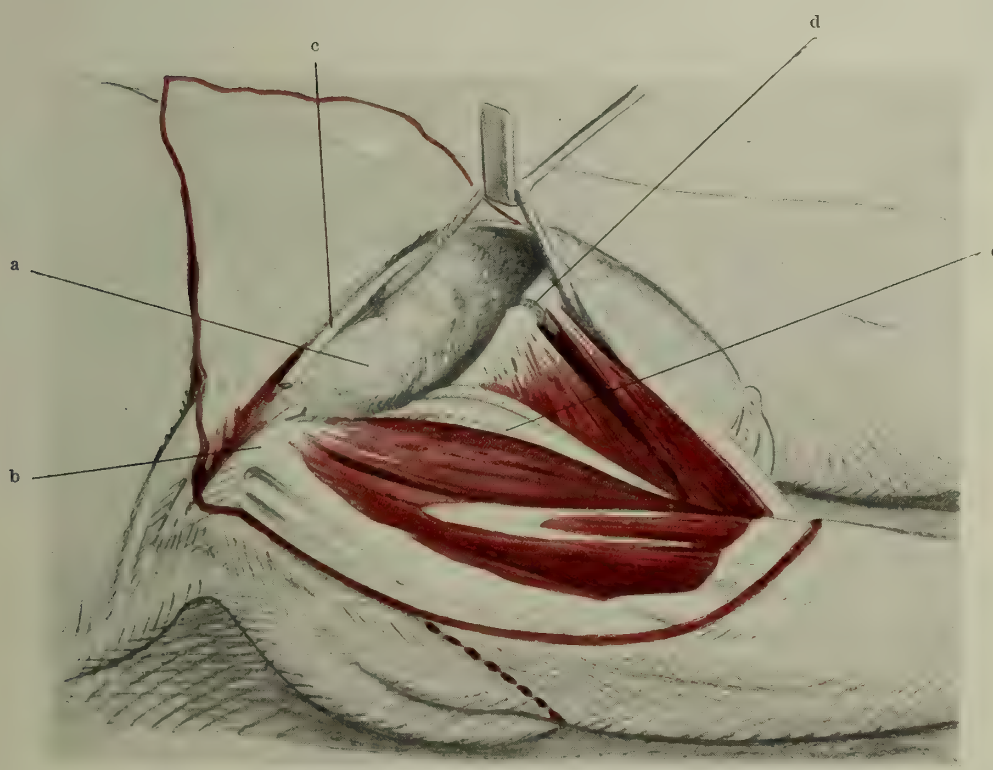


Fig. 618. Exarticulatio interilio-abdominalis nach Bardenheuer II.

a) Peritoneum. b) Crista iliaca. c) Leistenband. d) Sägefläche des Os pubis. e) V. et A. femoralis.

Salistschef geht nach der Gefäßunterbindung, die er ebenfalls von einem Schnitt parallel dem Poupartschen Bande ausführt, folgendermaßen vor:

Er umkreist das Becken mit einem ovalen Schnitt, welcher einerseits eine Fortsetzung des ersten zur Unterbindung der Gefäße geführten Schnittes nach unten bildet, entsprechend der Richtung des absteigenden Schambein- und des aufsteigenden Sitzbeinastes bis zum Tuber ischii, andererseits vom ersten Schnitt an dem Punkte ausgeht, welcher der Mitte des Kammes des Hüftbeines entspricht und von dort aus hinter dem Trochanter major nach unten reicht, im Niveau der Plica glutaea sich aber horizontal nach außen wendet zur Vereinigung mit dem ersten Schnitt

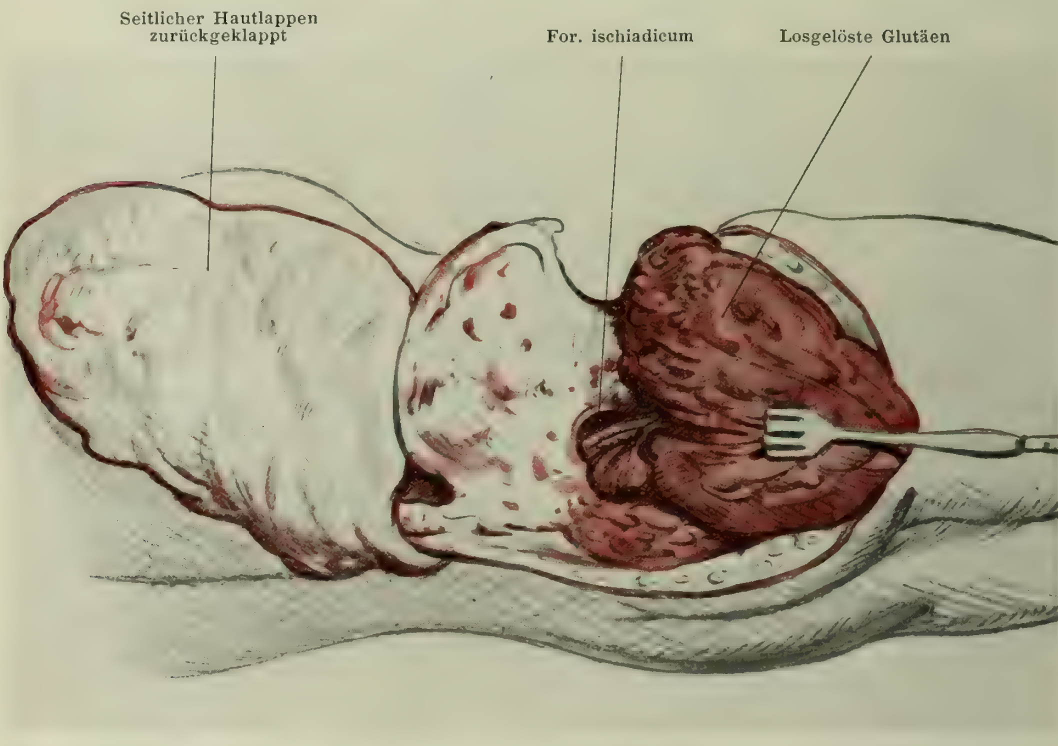


Fig. 619. Exarticulatio interilio-abdominalis nach Bardenheuer III.

ein wenig unterhalb der Mitte zwischen dem Tuber ischii und dem Trochanter major. In diesem Schnitt trennt er die Befestigung der Bauchmuskeln von dem horizontalen Aste des Schambeines, indem er dabei den Samenstrang mit der ihn umgebenden Schicht zur Seite schiebt, trennt das Lig. suspensorium penis von der vorderen Oberfläche des Knochens, schiebt dann die Corpora cavernosa von dem Ramus asecendens ossis ischii zugleich mit dem M. ischio cavernosus zur Seite und trennt höher hinauf das Diaphragma urogenitale vom Knochen. Nachdem er das Bauchfell vom Innern des Beckens abgehoben und bis zur Beckenfaszie vorgedrungen ist, durchschneidet er diese und schiebt den M. levator ani vom Knochen und

von dem benachbarten M. obturator internus ab; dann durchschneidet er die Schambeinfuge, die jetzt überall freigelegt ist, schont dabei die Harnblase, schneidet die am Os ileum ansetzenden Muskeln ab, durchschneidet den Psoas major und den N. cruralis, weiter die Vasa obturatoria mit dem Nerven und gelangt nun an die vordere Fläche der Synchondrosis sacroiliaca, das Lig. sacroiliacum anticum und interosseum und exartikuliert hier.

Salistschef vernäht zunächst den oberen Teil des Schnittes, der zur Unterbindung der Gefäße dient, dann die Muskeln der Bauchwand mit dem durchschnittenen Psoas major und dem Sacrolumbaris und nach innen mit dem Glutaeus maximus.

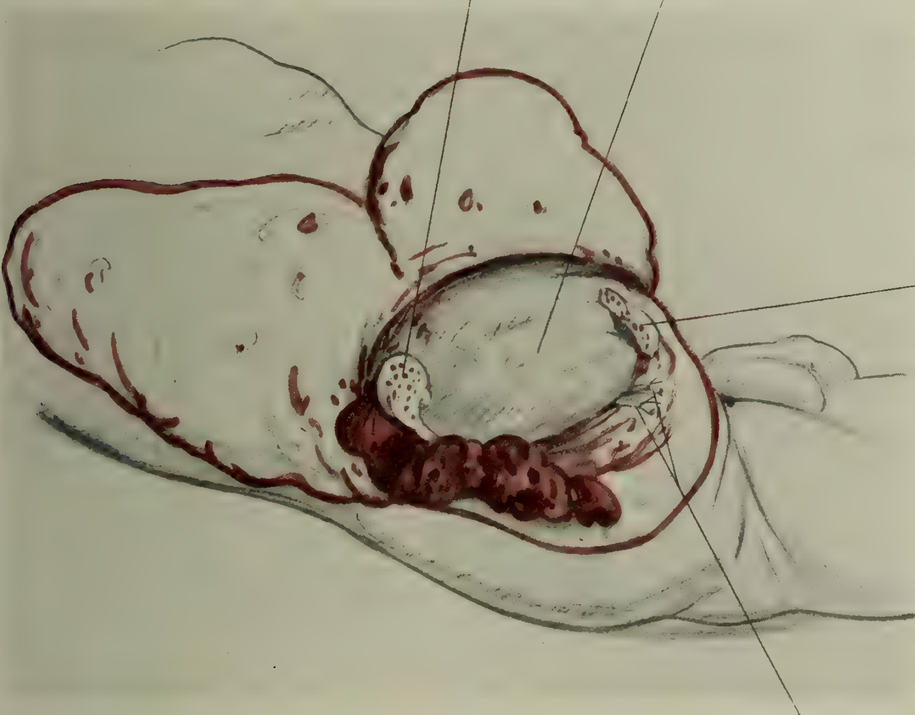


Fig. 620. Exarticulatio interilio-abdominalis nach Bardenheuer IV.

Bardenheuer bildet möglichst zwei Lappen, einen inneren und einen äußeren. In den Lappen muß möglichst viel Muskulatur und Faszie erhalten werden, und zwar auf der Innenseite: der Psoas oder mindestens die Faszie desselben, Fascia iliaca; außen: die Glutäi mit der Fascia lata, damit dem bloßgelegenen Peritoneum ein festes Muskelpolster zur Verhütung eines Bauchbruches entgegengestellt werden kann.

Der äußere Lappen Bardenheuers hat als Basis eine Linie, die von der Spina ant. sup. zur Tuberositas ossis ischii gezogen wird. Die Lappenhöhe reicht bis 4 Finger breit unterhalb der Trochanterspitze. Der innere Lappen hat als Basis eine Linie, die von den Gefäßen ebenfalls zur Tuberositas ossis ischii verläuft.

Sind nun diese Lappen gebildet und entweder die Symphyse oder besser der Schambein- und Sitzbeinast mit der Giglischen Säge quer durchtrennt, so setzt man nach Bardenheuer die Finger beider Hände in die Sägeflächen und sperrt dieselben, während der Assistent das Bein abduziert. Dann schiebt man das Diaphragma des kleinen Beckens ab, dringt bis zur Vorderfläche der Articulatio sacroiliaca vor, durchtrennt das Lig. ileosacrale, worauf die Beckenhälfte nach außen



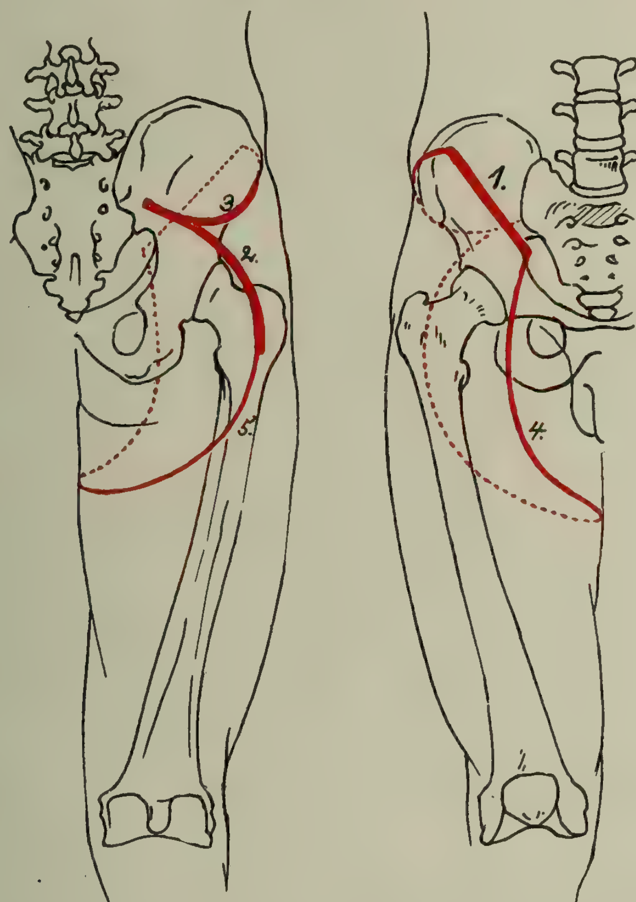
Fig. 621. Exarticulatio interilio-abdominalis nach Bardenheuer V. Nach der Hautnaht.

luxiert. Bardenheuer legt großen Wert auf genaue Vernähung der Fascia iliaca mit dem oberen Rande der Fascia pelvis, des Muskelstumpfes des Psoas mit den tieferen Schichten der Adduktoren, der Glutäi mit den oberflächlichen Adduktoren und der Fascia lata der äußeren Seite des Beines mit derjenigen an der inneren Seite.

Kochers Verfahren.

Von einem dem Lig. Poupartii parallel geführten Schnitt aus legt Kocher unter lokaler Anästhesie die A. iliaca communis frei und verschließt mit einem geeigneten Kompressorium provisorisch die Arterie und, nachdem das Bein durch senkrechtes Hochheben blutleer gemacht ist, auch die Vene. Jetzt orientiert man sich auf der

Innenseite des Beckens über die Ausdehnung des Tumors und die Durchtrennungslinie des Beckens, dasselbe geschieht auf der Außenseite. Um sich auf der Außenseite gut zu orientieren, legt K. einen Schnitt in der Richtung des Ligaturschnittes für die A. glutaea superior am oberen Rande des M. glutaeus maximus an. Die Faszie wird gespalten, der Glutaeus maximus stumpf getrennt und abwärts verschoben. Am oberen Umfang der Incisura ischiadica major wird der Rand des



Rückansicht. Vorderansicht.

Fig. 622. Schnittführung zur Exarticulatio interilio-abdominalis nach Kocher.

Knochens an der voraussichtlichen Durchtrennungsstelle freigelegt. Nach Durchtrennung der Sehne des M. piriformis wird der N. ischiadicus und der N. cutaneus femoris posterior freigelegt und durchtrennt. Lateral von der A. und V. pudenda interna und N. pudendus wird die Basis der Spina ischii durchschlagen, dann geht man auf der medialen Seite der Gemelli abwärts bis zum Lig. sacrotuberosum, schlägt oberhalb von dessen Ansatz am Sitzbein und Tumor mit dem Meißel den absteigenden Ast des Os ischii gegen das Foramen ovale durch.

Vordere und hintere Inzision (Fig. 622) werden jetzt vereinigt. Unter dem Glutaeus medius und minimus wird in der Richtung des beabsichtigten Trennungsstückes durch das Os ilei eine Kompressionszange gezogen und nunmehr zwischen zwei Zangen durchtrennt. Von vorn her werden die Bauchwandmuskeln ebenfalls mit zwei Kompressionszangen umfaßt und durchschnitten, bis die Krista bis zur Stelle der Absägung hinten frei ist. Der Ileopsoas wird zwischen zwei Zangen durchschnitten, N. femoralis und N. cutaneus femoris externus, welche seitlich auf den Psoas und Iliacus internus herablaufen, werden durchtrennt. Schließlich wird der Knochen oberhalb der Incisura ischiadica mit Zange oder Giglisäge durchtrennt. Jetzt folgt die Umschneidung des auf der Innenseite des Femurs gelegenen Lappens dadurch, daß von dem medialen Endpunkte des ersten dem Lig. Poupartii parallel geführten Schnittes senkrecht nach unten ein Schnitt geführt wird (s. Fig. 618). Die Schenkelgefäße werden oberhalb des Abganges der A. profunda femoris unterbunden, um die Vasa circumflexa interna mit Lappen zu erhalten. Schambein und Sitzbein werden durchtrennt. Man kann jetzt das Becken nach außen luxieren, da es nur noch am Levator ani hängt. Die Beckenfaszie wird am Eingang ins kleine Becken bis zum horizontalen Schambeinast unter Erhaltung von Vasa und N. obturatorius und des Faszienstreifens durchtrennt, an welchen sich Levator ani und Coccygeus ansetzen. Die Hautschnitte (Fig. 622, 4 und 5) werden vollendet, die Adduktoren und am Sitzbeinknochen die Beuger des Unterschenkels durchschnitten und die Gefäße schrittweise unterbunden. Schließlich läßt Kocher eine Transfusion folgen, hebt die provisorische Abklemmung der A. iliaca communis auf und faßt die noch etwa blutenden Äste der A. obturatoria und circumflexa interna, sowie der Glutaea superior und inferior.



Fig. 623. Freie Knochenplastik zur Schließung des Beckenrings nach Exarticulatio interilio-abdominalis. (Nach Axhausen.)

Axhausen schlägt vor, durch eine freie Knochenplastik den Beckenring wieder zu schließen, indem man eine periostgedeckte, nicht zu schwere Knochenspange zwischen die Wundfläche des Tuber ischii und des hinteren Beckenabschnittes sozusagen als Strebepfeiler einfügt. Das Knochenstück wird der vorderen Tibiakante des abgesetzten Beines entnommen, während ein Assistent die definitive Blutstillung der großen Wundhöhle vornimmt, so daß ein Zeitverlust durch die Transplantation nicht entsteht. Axhausen geht dabei von der Voraussetzung aus, daß das Fürchterliche der Verstümmelung bei Exarticulatio interilio-abdominalis

in dem Verluste des wichtigsten Stützpunktes des Rumpfes auf der operierten Seite und damit auch in der Unmöglichkeit, irgend eine Prothese in Anwendung zu bringen, liegt. Natürlich läßt sich der Vorschlag von Axhausen nur dann praktisch verwerten, wenn die Tumorbildung nicht auf den aufsteigenden Sitzbeinast und das Tuber ischii übergreift. Der von Axhausen operierte Fall ging leider beim Lösen des Momburgschen Schlauches trotz aller Vorsichtsmaßregeln 9 Stunden nach der Operation zugrunde.

Resultate der Operation: Von den ersten 17 Patienten erlagen 12 der Operation, und zwar meist infolge von Chok, 3 Fälle der Wundinfektion. Girards 2 Patienten, die anfänglich die Operation überstanden hatten, starben 6 bis 8 Monate später an Rezidiven des Sarkoms. Von diesen 17 Fällen waren 13 Fälle wegen Sarkoms, 4 wegen schwerer Tuberkulose des Hüftgelenks und des Os innominatum operiert.

Bardenheuer, Über die Resektion der Synchondrosis sacroiliaca wegen Tuberkulose. Verh. der 71. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, München. Zentralbl. f. Chir., 1899, S. 1329. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1897.

Braunstein, Über die Exstirpation von Beckengeschwülsten. Diss., Bonn 1888.

v. Büngner, Über die Tuberkulose der Synchondrosis oss. pub. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie., 1899.

Girard, Revue de chirurgie, 1895, Bd. XV. Französ. Chirurgenkongreß, 1895 und 1898.

Gouilloud, Thèse de Lyon, 1883.

Kadjan, Ein Fall von interileo-abdominaler Exartikulation. Zentralbl. f. Chir., 1900, S. 990. (Ann. d. russ. Chir., 1900.)

Keen und Da Costa, Clinique internationale, Vol. 4.

Kocher, Operationslehre, 5. Aufl. 1907.

Kulenkampff, Über Resektion einer Beckenhälfte und Exarticulatio interilio-abdominalis. Beitr. zur klin. Chir., 1910, Bd. LXVIII.

Nanu, Operation interileo abdominale. Revue de chirurgie, 1900, H. 9; Zentralbl. f. Chir., 1900, S. 1305.

Niehans, Osteoplastisch-temporäre Resektion an der Vorderwand des Beckens. Zentralbl. f. Chir., 1888, S. 521.

Ollier, Traité des résections osseuses etc.

Piquet, Gaz. med. de Paris, 1894.

Riedel, Die Häufigkeit der Sequester bei der Tuberkulose der Gelenke nebst Bemerkungen über die Gelenktuberkulose, Zentralbl. f. Chir., 1893, S. 137.

Rieder, Über die operative Behandlung der Synchondrosiskaries. Deutsche med. Wochenschr., 1898, S. 87.

Fhr. v. Saar, Über Blutleere der unteren Körperhälfte. Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie, 1913, Bd. VI.

Salistschef, Exarticulatio interileo abdominalis. Arch. f. klin. Chir., Bd. LX, S. 57.

Tillmanns, Deutsche Chir., Lief. 62a, Kapitel 10.

Wilms, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1900.

Zeller, Zur Exstirpation der Beckengeschwülste. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXI, S. 538.

Operationen am Hüftgelenk.

Die Exartikulation des Oberschenkels.

Stichmethode nach Manec (Transfixion).

Diese alte historische Operation soll an erster Stelle beschrieben werden, wenn sie auch heute nur noch selten geübt wird. Die Lagerung des Patienten ist von

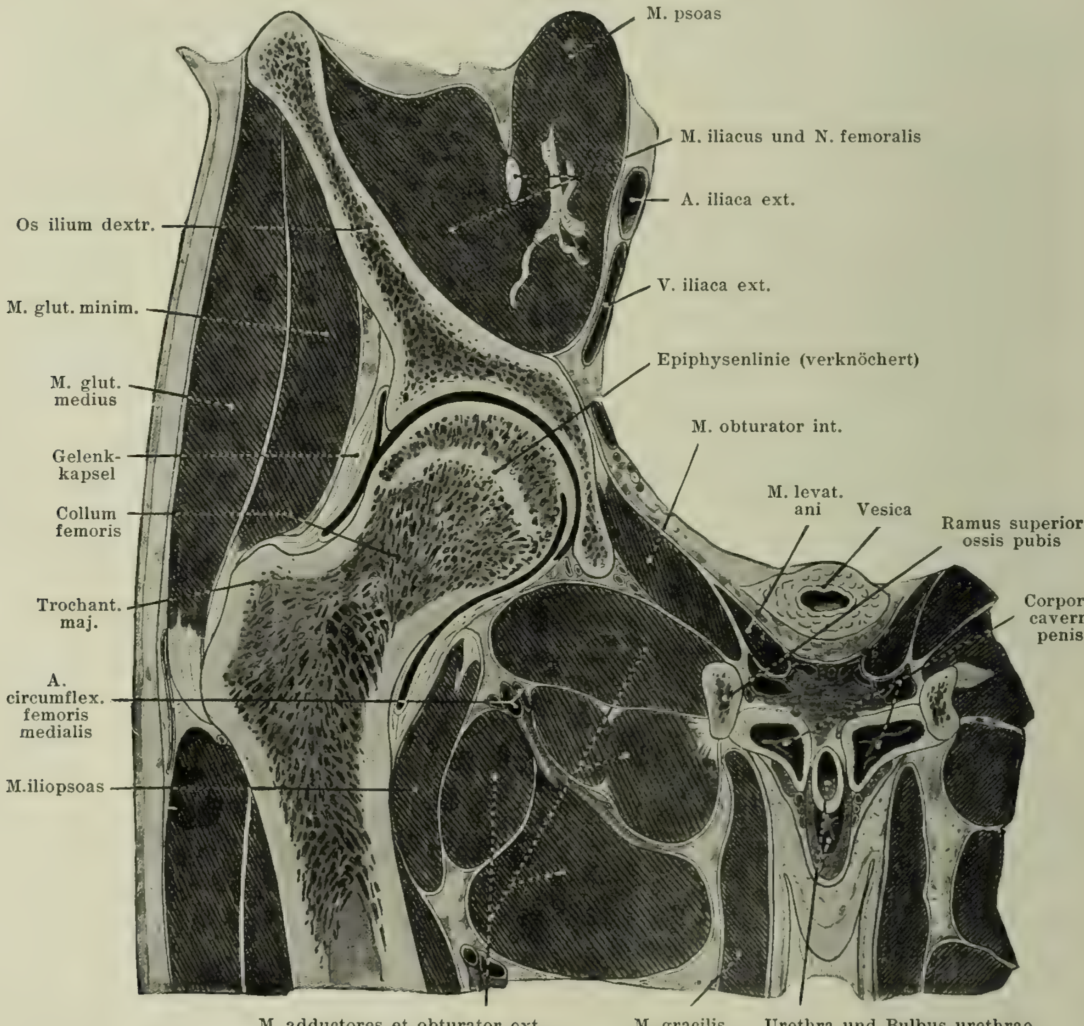


Fig. 624. Frontalschnitt durch das Hüftgelenk. (Aus Corning, nach W. Braune.)

vornherein so einzurichten, daß der Oberschenkel im Hüftgelenk stark überstreckt werden kann. Das geschieht entweder durch Lagerung der kranken Seite hart am äußeren Tischrand, oder dadurch, daß man den Patienten mit dem Becken bis an

den unteren Tischrand rückt. Wenn man die Methode heutzutage noch ausführt, so sollte das unter Momburgscher Blutleere geschehen. Man zieht Penis und Skrotum mit der einen Hand nach innen, sticht ein langes spitzes Amputationsmesser —

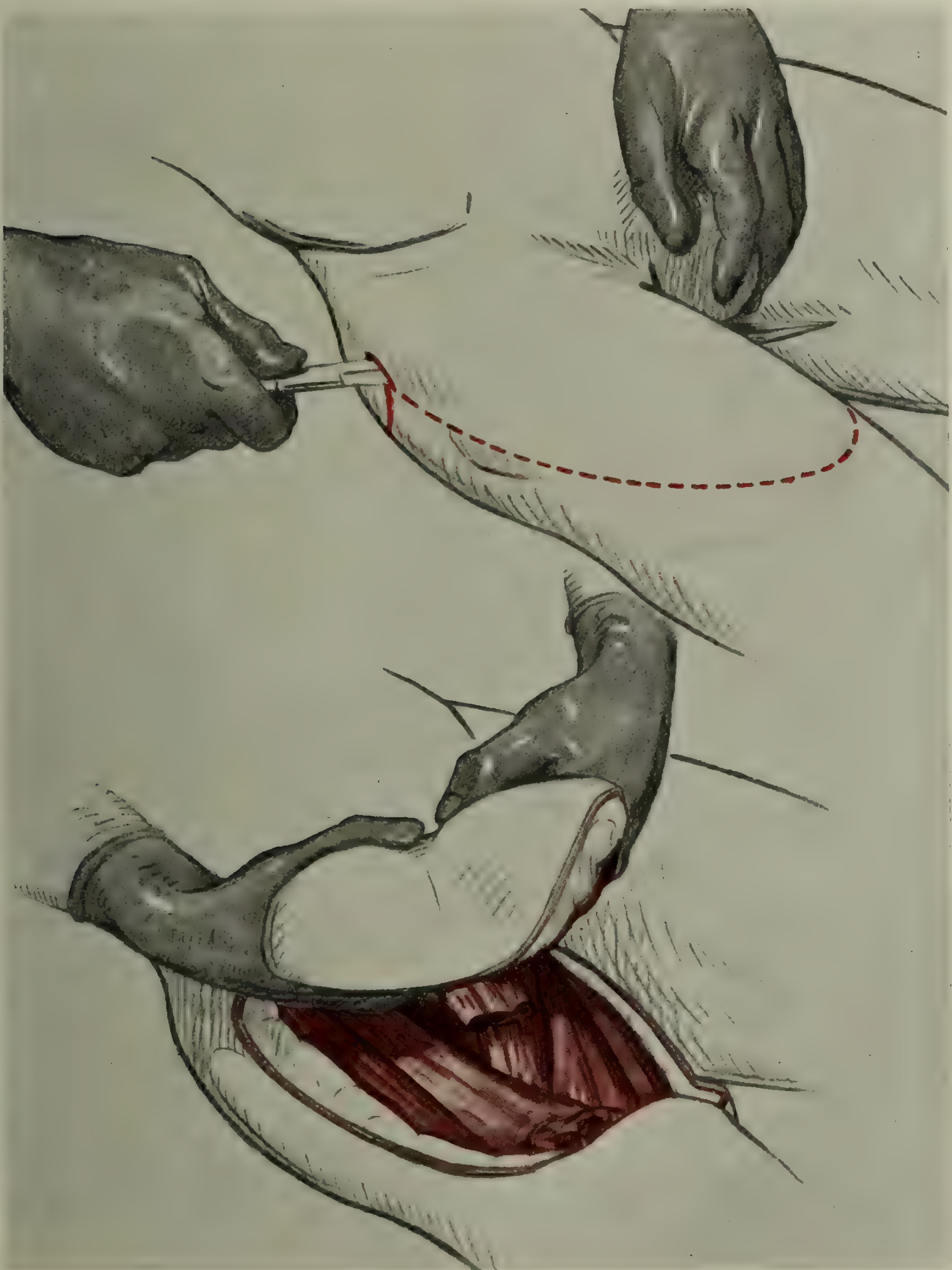


Fig. 625. Exarticulatio femoris. Durchstichmethode. I. und II. Akt. Die Gefäße werden vom Assistenten im Lappen komprimiert.

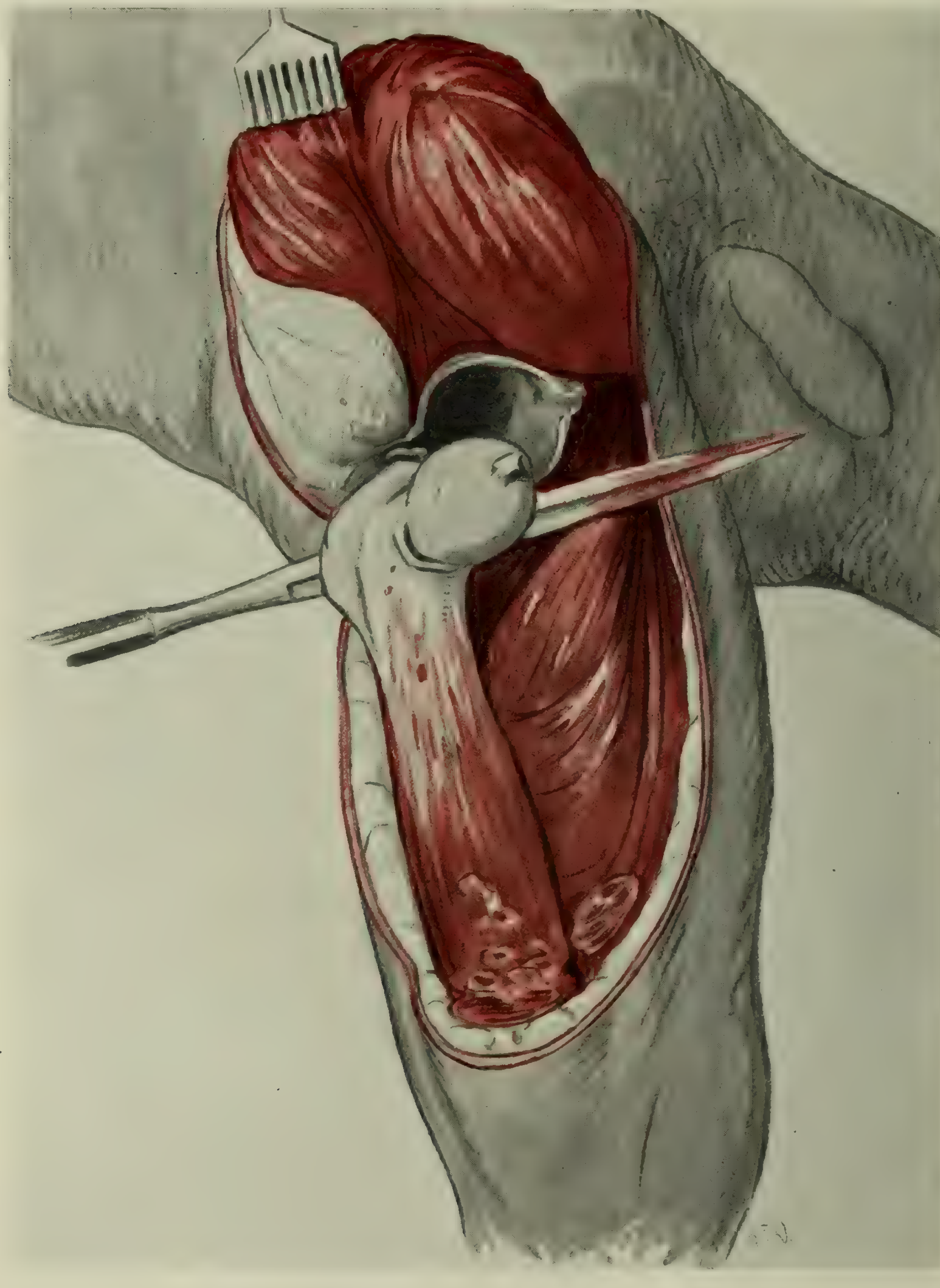


Fig. 626. Exarticulatio femoris. Durchstichmethode. III. Akt.

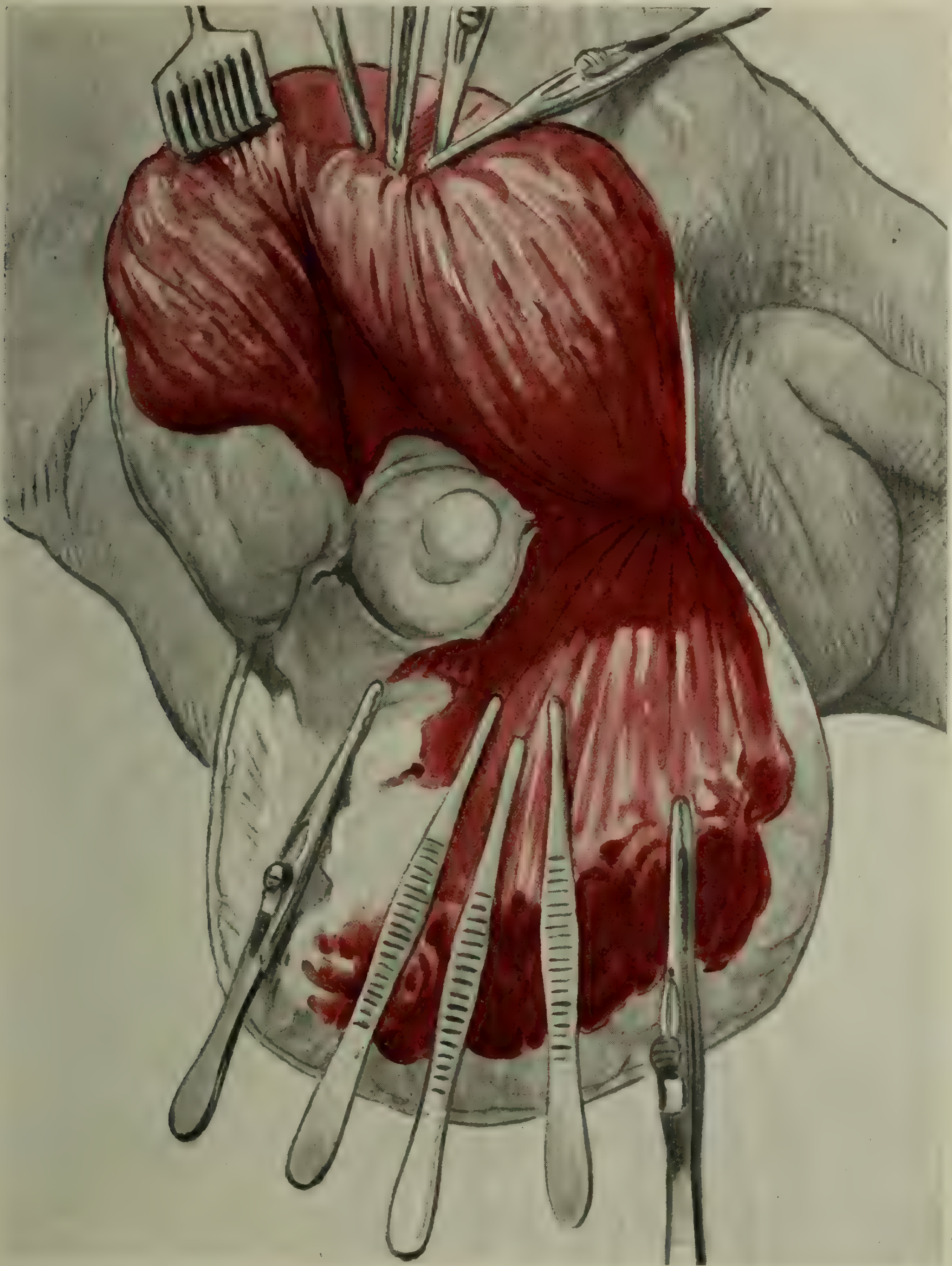


Fig. 627. Exarticulatio femoris. Durchstichmethode. Versorgung der Wunde.

früher wurde ein zweischneidiges sogenanntes Transfixionsmesser gebraucht — in der Mitte zwischen Spina ant. sup. und Spitze des Trochanter major ein, tastet vorsichtig mit der Spitze des Messers gegen Schenkelhals und Schenkelkopf, führt es direkt an der vorderen Fläche des Schenkelkopfes vorbei, immer mit diesem in Kontakt bleibend, und stößt es schließlich unter allmählicher Erhebung des Heftes an der Innenseite des Oberschenkels heraus; unter sägenden Zügen wird das Messer zunächst auf dem Femur entlang, dann nach vorn herausgeführt und auf diese Weise ein etwa 20 cm langer Hautmuskellappen gebildet, in welchem der Assistent früher die Gefäße sofort durch beiderseitiges Einführen der Hände komprimieren mußte; der Lappen wird nach oben geschlagen und die Gefäße sofort gefaßt. Bei Anwendung der Momburgschen Blutleere ist die manuelle Kompression der Gefäße in dem Lappen nicht nötig. Das Bein wird jetzt in starke Überstreckung gebracht. Mit einem kräftigen Resektionsmesser wird die vordere Gelenkkapsel durchschnitten und der Limbus cartilagineus auf beiden Seiten tief eingekerbt, so daß der Kopf bei der Überstreckung aus der Pfanne springt; jetzt hält ihn nur das Lig. teres, welches durchschnitten wird. Das große Amputationsmesser wird wieder hinter dem Schenkelkopf vorbei quer durch die Wunde geführt und aus der Rückseite des Oberschenkels ein hinterer Lappen herausgeschnitten, der bis unter die Glutäalfalte reicht. Schließlich folgt Unterbindung der Gefäße, Stumpfversorgung usw.

Resektions-Amputationsmethode.

Diese Methode wird wohl heute am meisten gebraucht. Sie besteht darin, daß zunächst eine hohe Petitsche Oberschenkelamputation mit Ligatur der Gefäße gemacht wird, an welches sich die Aushülsung des Femurgelenkstückes nach Art der Resektion anschließt. Diese Aushülsung des Femurgelenkstückes erfolgt, wenn möglich subperiostal, damit sich der Knochen wieder neu bilden und eine gute Stütze für die Prothese abgeben kann. Der neugebildete Knochenstumpf gibt außerdem den Muskeln eine neue Ansatzstelle und wird gewöhnlich gut beweglich.

An der Wurzel des Oberschenkels wird eine Esmarchsche Blutleere mit Achtertouren um das Becken gelegt. Auch die Durchstechung mit dem Trendelenburgschen Spieß kann zur Befestigung der Blutleere hier sehr gut gebraucht werden. Während ein Assistent die Weichteile sehr stark nach oben zieht, wird die Haut durch einen Zirkelschnitt getrennt, an der Basis der heraufgezogenen Haut werden die Weichteile bis auf den Knochen durchschnitten. Jetzt erfolgt zunächst die vollständige Stumpfversorgung, Unterbindung der Gefäße, Resektion der Nerven. Nachdem der Esmarchsche Schlauch abgenommen und die Blutstillung definitiv vollendet ist, legt man nach Dieffenbach und Esmarch durch einen bis auf den Knochen geführten äußeren Längsschnitt von der Mitte des Trochanters bis in die Zirkelschnittfläche den Knochen frei, faßt den Femurstumpf

mit der Langenbeckschen Knochenfaßzange und hülst den Knochen aus dem Periost heraus, indem man dasselbe teils mit dem Raspatorium vom Knochen

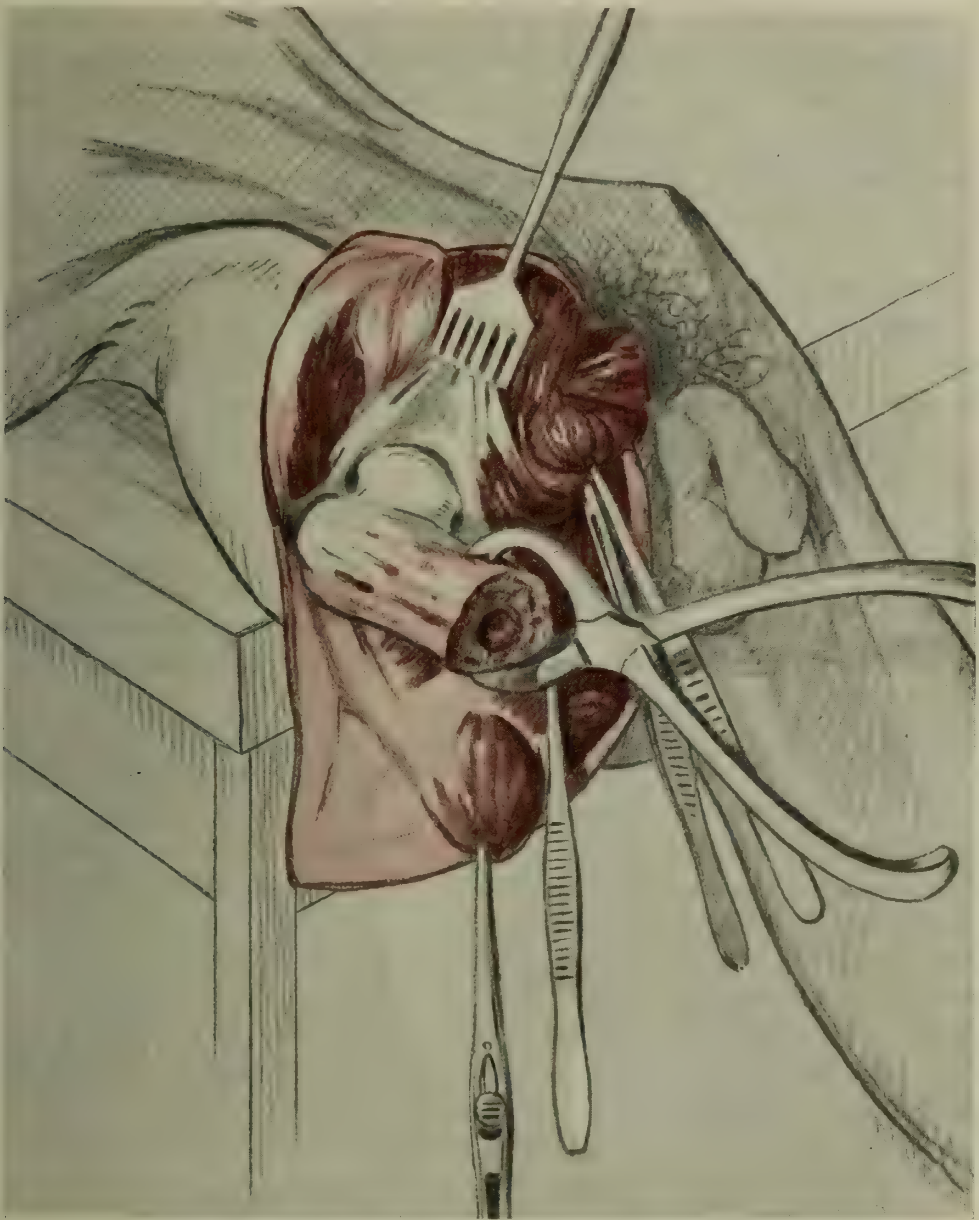


Fig. 628. Exarticulatio femoris nach hoher Amputation.

abschiebt, teils die Muskel- und Sehnenansätze und schließlich den Kapselansatz mit dem Messer vom Knochen abtrennt. Unter völliger Durchschneidung der

Kapsel wird der Femurkopf exartikuliert und schließlich das Lig. teres durchschnitten. Die Blutung ist meist außerordentlich gering. Die große Wunde wird gewöhnlich drainiert.

Kochers Modifikation der Resektionsamputation im Hüftgelenk.

Die Operation besteht im großen und ganzen darin, daß von dem Kocherschen Resektionsschnitt aus zunächst die typische subperiostale Resektion des Hüftgelenkes, dann die hohe Amputatio femoris unter Blutleere gemacht wird, worauf dann der Oberschenkelknochenstumpf subperiostal aus der Resektionswunde herausgearbeitet wird. Die Einzelheiten der Operation gestalten sich folgendermaßen:

Durch den Kocherschen Resektionsschnitt, der bogenförmig über den großen Trochanter und die Fasern des Glutaeus maximus führt, schneidet man bis auf den Knochen ein, spaltet die Gelenkkapsel und den Limbus cartilagineus, löst die Ansätze der Glutäi nach vorn, der Mm. piriformis, obturatorii und des quadratus dicht am Trochanter nach hinten, luxiert den Schenkelkopf und durchschneidet oder zerreißt das Lig. teres. Vom Trochanter major abwärts werden die Weichteile vorn und hinten bis zum Trochanter minor abgetrennt und der Ansatz des Ileopsoas durchschnitten.

Nach diesem ersten Akt wird am senkrecht emporgehobenen Bein eine Esmarchsche Blutleere in Achtertouren um Oberschenkel und Becken gelegt und zwar so, daß sich die Schläuche an der hinteren äußeren Seite kreuzen, damit auf die Gefäßgegend ein genügender Druck ausgeübt wird.

Jetzt folgt der zweite Akt: Die hohe Amputatio femoris nach Petit. Die Haut wird mit Zirkelschnitt durchschnitten, die Weichteile werden zurückgezogen, die Muskulatur bis auf den Knochen durchtrennt, der Knochen durchsägt, alle sichtbaren Gefäße unterbunden und dann der Schlauch gelöst. Von der Resektionswunde aus wird der Oberschenkelknochenstumpf mit aseptischer Gaze gefaßt und subperiostal unter scharfer Durchschneidung der Sehnenansätze ausgehülst. Resektionswunde und Amputationswunde bleiben also getrennt und gehen nicht ineinander über. Von besonderen Öffnungen aus werden Drains in die Wunde geführt und die Wunden durch Schichtennähte verschlossen. Kocher hat mit diesem Verfahren, was er seit 1876 übt, sehr gute Resultate erzielt: von 9 Patienten verlor er keinen, in 6—10 Tagen trat Heilung p. p. intentionem ein.

Exstirpationsmethode nach Beck und Rose.

Der Hautschnitt wird etwa nach Art eines Rakettschnitts ausgeführt: Querschnitt oder Schrägschnitt um die hintere Zirkumferenz des oberen Oberschenkeldrittels, und vorn in der Gefäßgegend aufgesetzter, proximal verlaufender Längsschnitt. Von dem letzteren aus werden die Gefäße freigelegt, doppelt unterbunden, durchschnitten und das Hüftgelenk etwa wie ein Tumor exstirpiert.

Die Grundidee ist dieselbe wie bei der Resektionsamputation: die Exartikulation ist erst auszuführen, nachdem die Gefäße am Ort der Wahl unterbunden sind. Wenn man von einer besonderen Indikation für die Exstirpationsmethode reden darf, so ist sie besonders angezeigt, wenn Drüsentumoren oder sonst hoch in die Leistengegend heraufreichende Tumoren mit Exartikulation behandelt werden sollen. Ist das nicht der Fall, so ist die Resektionsamputation auszuführen.

Bardenheuer, Exarticulatio femoris. Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1897, S. 131.
Brinkmann, 2 Fälle von Exarticulatio coxae wegen tuberkulöser Coxitis. Diss., 1904.
Franke, Die Amputatio colli femoris als Ersatz der Exarticulatio coxae. Zentralbl. f. Chir., 1897, S. 1169.
Hartmann, Beiträge zur Exarticulatio femoris. Diss., Leipzig 1900.
Scheitz, Exarticulatio femoris. Diss., Jena 1902.
Schultze, Die Exarticulatio femoris. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1901, Bd. LX.
Trendelenburg, Über die Exartikulation des Oberschenkels. Arch. f. klin. Chir., Bd. XXVI.
Wolff, Oberschenkelexartikulation mit der zugehörigen Beckenhälfte. Zentralbl. f. Chir., 1897, S. 185.

Die Resektion des Hüftgelenkes.

Geschichte. 1769 empfahl der geniale Charles White aus Manchester, der 1768 die erste Resektion des Schultergelenkes ausgeführt hatte, die Resektion im Hüftgelenk. Aus Sorge, der Eingriff am Lebenden könne wegen der tiefen Lage des Gelenkes zu groß sein, wurden zunächst nur zahlreiche und vielversprechende Resektionen an Hunden ausgeführt. Erst 1816 wurde von Schmalz in Pirna der erste Versuch am Lebenden gemacht, dem 1821 Antony White mit der ersten wirklichen Resektion in London folgte. Fergusson in England und Textor in Deutschland traten warm für die Resektion ein. Doch waren 1861 in Deutschland erst 34, in England 46 Fälle zu verzeichnen. In Frankreich fand die Resectio coxae bis etwa 1860 wenig Beachtung und stieß auf starke Zurückhaltung.

Die Resektion wurde zunächst nach der Methode von Antony White mit hinterem Bogenschnitt, später hauptsächlich nach dem Verfahren von Langenbeck mit äußerem Bogenschnitt, nach Kocher mit äußerem Winkelschnitt, nach Lücke und Schede mit vorderem Längsschnitt oder nach Sprengel mit Beckenrandschnitt ausgeführt.

Der Einführung der Resectio coxae in die Praxis stand vor allem die tief unter großen Weichteil- und Muskelmassen versteckte Lage des Hüftgelenkes entgegen. Durch diese bei der Ausführung der Operation schonend hindurchzudringen, mußte angestrebt werden. Dies Problem wurde durch Eindringen von vorn, von außen und von hinten in Angriff genommen.

v. Langenbecks äußerer Längsschnitt.

Der Patient wird auf die gesunde Seite gelegt und unter Beugung des gesunden Beines zuverlässig auf dem Tisch fixiert. Das kranke Bein wird in ganzer Länge für sich aseptisch eingewickelt, damit es bei den später notwendigen Rotationen selbständig und ohne Störung der aseptischen Abdeckung wie ein Winkelhebel bewegt werden kann.

Das kranke Bein wird in eine Flexionsstellung von etwa 45° gebracht. Dann steht der Oberschenkel in der Verlängerung einer Verbindungslinie zwischen dem Trochanter major und Spina posterior superior ossis ilei. In dieser Linie verläuft auch der Haut- und Weichteilschnitt, und zwar sticht man mit senkrecht gestelltem langem Resektionsmesser etwa drei Querfinger oberhalb der Trochanterspitze durch Haut, Faszie, Glutaeus maximus, medius und minimus in die Tiefe sofort bis auf den Knochen ein, läßt den Schnitt in der genannten Verbindungslinie auf den Trochanter major zu und darüber hinaus etwa drei Querfinger auf dem Femur verlaufen. Die tiefe Muskelwunde wird mit großen Wundhaken auseinandergehalten, während das im Knie gebeugte Bein von einem Assistenten so nach einwärts rotiert wird, daß der Operateur die sämtlichen Muskelansätze am Trochanter und den Kapselansatz am Schenkelhals mit „dicht neben dicht" gesetzten Resektionsschnitten abschneiden kann. Mit gleichen Resektionsschnitten wird bei der Rotation des Beines nach außen die andere Seite des Schenkelhalses und Trochanters von Kapselansatz und Weichteilen entblößt. Gewöhnlich braucht man bei richtiger Technik nur einmal nach einwärts und einmal nach auswärts zu rotieren, um dann bei kräftiger Innenrotation das Lig. teres — das Verbindungsband zwischen Schenkelkopf und Pfanne — abzuschneiden oder zu zerreißen. Nun ist der Kopf frei und kann mit geschickter Innenrotation — die Rotationen stets mit dem Winkelhebel des gebeugten Knies ausgeführt! — herausluxiert werden. Die Ausdehnung der Erkrankung in dem speziellen Falle entscheidet dann über die Art der Resektion: Absägen des Kopfes allein (möglichste Schonung der Epiphysenlinie!), des Kopfes und des Halses, oder Wegnahme bis unterhalb des Trochanter major; andererseits Behandlung der Pfanne (Abtragung aller kranker Partien mit Schere und Pinzette, scharfem Löffel, eventuell Ausmeißelung, Exstirpation des Labrum glenoidale und der Kapsel).

Meist wird die Wunde nicht geschlossen werden können, sondern tamponiert und drainiert werden müssen (Nachbehandlung siehe später). Es folgen Situationsnähte, eventuell Sekundärnaht. Wir verwenden die Langenbecksche Methode fast ausschließlich, allerdings meist in der Kocherschen Modifikation.

Königs Modifikation von Langenbecks Methode.

Der Haut- und Weichteilschnitt verläuft wie bei Langenbeck. Während die Wunde gut auseinandergehalten wird, schlägt man mit breitem schneidendem Meißel von vorderer und hinterer Trochanterfläche je eine kortikale Scheibe samt Muskelansätzen ab, hebelt sie sofort mit dem Meißel los, ohne ihre Periostbrücke zu trennen. Vom Trochanter major ist nach dem Abschlagen der beiden Scheiben ein keilförmiges Stück stehen geblieben, und dieses wird hart am Ansatz des Schenkelhalses und in der Richtung auf diesen mit dem Meißel abgeschlagen.

Der Schenkelhals liegt jetzt frei vor, die Kapselansätze werden rings um den Hals unter Rotation des Beines abgetrennt. Aus dem hinteren oberen Pfannenrande

wird ein halbmondförmiges, je nach Bedürfnis wechselnd großes, bis zu $1^1/_2$ cm dickes Stück herausgemeißelt. Nach dessen Entfernung kann der Kopf gut überblickt, herausrotiert und abgesägt werden (Stichsäge oder Meißel). Die Behandlung der Kapsel, der Pfanne geschieht wie oben nach dem Grundsatze rücksichtsloser Entfernung alles Kranken.

Die abgemeißelten kortikalen Trochanterscheiben lassen sich leicht wieder zusammenlegen und nötigenfalls mit einigen Katgutnähten vereinigen.



Fig. 629. Resectio coxae nach v. Langenbeck.

Die Vorteile der Königschen Modifikation werden in folgendem gesehen: Die Muskelansätze werden in toto an den abgemeißelten Knochenscheiben zusammen erhalten. Nach Abmeißelung des dreieckigen Trochanterrestes und der halbmondförmigen Randpartie aus dem hinteren oberen Pfannenrande samt Labrum glenoidale ist der Einblick in die Pfanne überraschend gut.

Die Entfernung des Kopfes wird ebenfalls erleichtert. Schließlich soll die Toilette der unteren Gelenkaussackung bei der Königschen Modifikation leichter sein, als bei der Langenbeckschen Methode.

Lückes und Schedes vorderer Längsschnitt.

Der Patient liegt auf dem Rücken. Der Schnitt setzt etwas unterhalb und etwa fingerbreit median von der Spina ant. sup. ein und wird etwa 10—12 cm gerade nach abwärts geführt. M. sartorius und M. rectus femoris werden an ihrem inneren Rande freigelegt und nach außen verzogen. Der äußere Rand des Ileopsoas, den man stumpf freilegt, wird nach innen gezogen. Dann liegt die Gelenkkapsel vor, man bringt sie sich durch Flexion, Abduktion und Außenrotation besser zu Gesicht. Schließlich folgen Inzision der Kapsel und die weiteren Akte der Resektion.

Diese Methode gibt wenig Raum und für die Behandlung einer Coxitis tub. entschieden zu schlechte Übersicht. Wo nur der Kopf entfernt werden soll, ist die Methode brauchbar.

Hueters Verfahren (vorderer Schrägschnitt). Neubers Resektion.

Um mehr Raum zu schaffen, als Lückes und Schedes Methode gibt, legte Hueter einen vorderen Schrägschnitt an, der von der Mitte zwischen Spina ant. sup. und Trochanter schräg am Außenrande des M. sartorius entlang nach unten innen verläuft. Die A. circumflexa femoris ext. wird geschont.

Auch diese Methode wird kaum noch ausgeführt, da sie wie die von Lücke und Schede der Forderung nach breiter Übersicht über das ganze Gelenk nicht gerecht wird. Kocher hält sie nur geeignet für partielle Resektion, zur Entfernung von Kapsel- oder Knochenteilen am vorderen Umfange des Gelenkes.

Hueters Methode ist von Hoffa und Lorenz zur blutigen Resektion der kongenitalen Hüftluxation weiter ausgebildet.

An Hueters und Rosers Methode lehnt sich die von Neuber geübte Resektion des tuberkulösen Hüftgelenkes an.

Neuber führt einen langen Schnitt durch Haut und Faszie, der von der Spina ant. sup. dem medianen Rande des Sartorius bis fast zum unteren Ende des oberen Femurdrittels folgt. Das Hüftgelenk wird nun dadurch weit freier als bei den anderen vorderen Methoden dadurch freigelegt, daß der Sartorius und Rectus femoris nahe ihrem oberen Ansatze durchschnitten, nach unten umgeklappt und in den unteren Wundwinkel provisorisch versteckt werden. Vor Eröffnung des Hüftgelenkes wird die große Weichteilwunde durch Vioformgaze ausgestopft und so vor der Impfinfektion geschützt.

Die Gelenkkapsel wird mit einem in der Verlängerung des Schenkelhalses geführten Schnitt eröffnet, die Gelenkkapsel vom Rand des Azetabulums abgelöst und dessen vorstehender oberer Rand abgemeißelt. Werden die beiden Kapsellappen zurückgezogen, so ist ein weiter Einblick in das Gelenk geschaffen.

Unter starkem Zug am Bein wird hyperextendiert, auswärts rotiert und die Kopfkappe mit der Giglischen Säge abgesägt; durch Luxation des Schenkelhalses wird alles Kranke sichtbar und kann entfernt werden unter gleichzeitiger Modellierung

eines rudimentären Kopfes aus dem gesunden Stumpf des Schenkelhalses. Nachdem dieser durch übergebundene Jodoformgaze geschützt ist, folgt die Ausräumung des sehr übersichtlich gewordenen Gelenkes bis in die entlegensten Buchten (Bursa iliaca) hinein.

Neuber hält die aseptische Behandlung zur Vermeidung von Impfinfektionen in der frischen Wunde nicht für ausreichend und läßt deshalb vor dem Schluß der Wunde ein 2—3 Minuten dauerndes Ausreiben der großen Gelenkwunde mit 5%iger Formalinseife, sodann reichliches Auswaschen mit nassen Gazetupfern, Trockenlagen, Ausgießen mit 5%iger Jodoformemulsion folgen, legt einen Vioformgazetampon ein und legt dann lockere Kapsel-, Muskel- (Sartorius und Rectus femoris), Faszien- und Hautnähte bis auf den Tampon an.

Was die Nachbehandlung angeht, so unterscheidet Neuber zwischen den trockenen und den weichen, zur Verkäsung neigenden Formen. Bei ersteren kann man eine Prima intentio zu erzielen versuchen: Unter allseitiger Kompression wird der Tampon herausgezogen, der Wundspalt mit 5%iger Jodoformemulsion gefüllt, die Nahtlinie mit Jodtinktur betupft. Es folgt Streckverband mit leichtem Gewicht, um eine möglichst ruhige Lage zu erzwingen, und dick mit Filz gepolsterte seitliche Kramerschiene von der Mitte des Unterschenkels bis zu Nabelhöhe zur Erhaltung der Abduktion und sicheren Einstellung des Schenkelhalses in der Pfanne. Die Austrocknung der Wunde wird durch zweckmäßige Lagerung befördert. Der Verband bleibt zunächst vier Wochen liegen.

Wird der Versuch der Prima intentio nicht gemacht, so bleibt der Tampon einige Tage liegen, worauf der Wundspalt vorsichtig ausgedrückt und mit Jodoformemulsion gefüllt wird.

Nach vier Wochen wird der Verband abgenommen, ein Salzbad verabreicht, dann auf weitere vier Wochen der fixierende Schienenverband angelegt, der nur durch 2—3 weitere Bäder unterbrochen wird. Dann folgt ein in Abduktion angelegter Gipsverband für 6—8 Wochen, für die nächste Zeit ein Tutor aus Gips oder anderem Material. Neuber zieht eine beschränkte Beweglichkeit der Ankylose, die seiner Ansicht nach für die Angehörigen der arbeitenden Klasse paßt, vor.

Eröffnung und Resektion des Hüftgelenkes mit hinterem Winkel- oder Bogenschnitt nach Kocher.

Die Kochersche Methode ist aus einer weiteren Ausarbeitung der Langenbeckschen Methode entstanden. Letztere genügt nach Kocher nicht, zumal für bloße Kapselexstirpation mit Erhaltung des Knochens.

Kochers Bogenschnitt wird von der Basis der Hinterfläche des Trochanter major zur hinteren Trochanterspitze aufwärts und von dort im Winkel nach hinten medianwärts in der Richtung der Muskelfaserung des Glutaeus maximus weitergeführt. Er durchdringt Haut, Fettgewebe und an der Außenseite die Faszie des M. glutaeus max.; dann liegt das Periost und der an der Trochanterspitze inserierende M. glutaeus medius frei.

Das weitere Vordringen gegen den Schenkelkopf richtet sich nach dem Prinzip, möglichst schonend vorzugehen, und zwar die Muskulatur nach vorn und nach hinten vom Trochanter nach ihrer Nervenversorgung abzutrennen. Die vom N. glutaeus sup. versorgten Mm. glutaei med. und minimus werden nach vorn gegen

den M. tensor fasciae hingeschoben, der die gleiche Nervenversorgung hat, was, wie Kocher hervorhebt, von Wichtigkeit für die spätere Abduktion des Schenkels ist — Glutaeus maximus und Obturatorii, die im wesentlichen vom N. glutaeus infer. versorgt sind, werden im Zusammenhang nach hinten geschoben.

Um das ausführen zu können, muß man den unteren Rand des M. glutaeus medius freimachen, um in das Interstitium zwischen diesem Muskel und Glutaeus

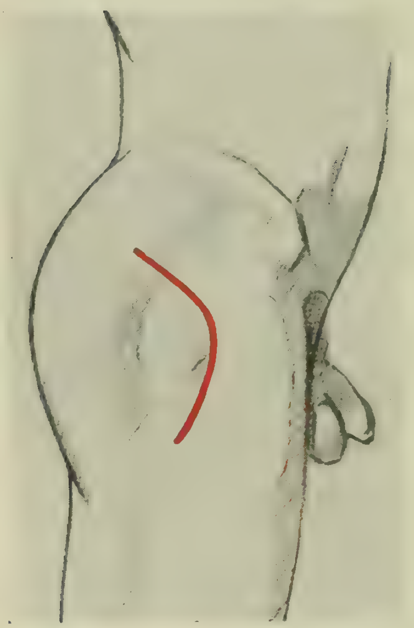


Fig. 630. Kocherscher Schnitt zur Resectio coxae.

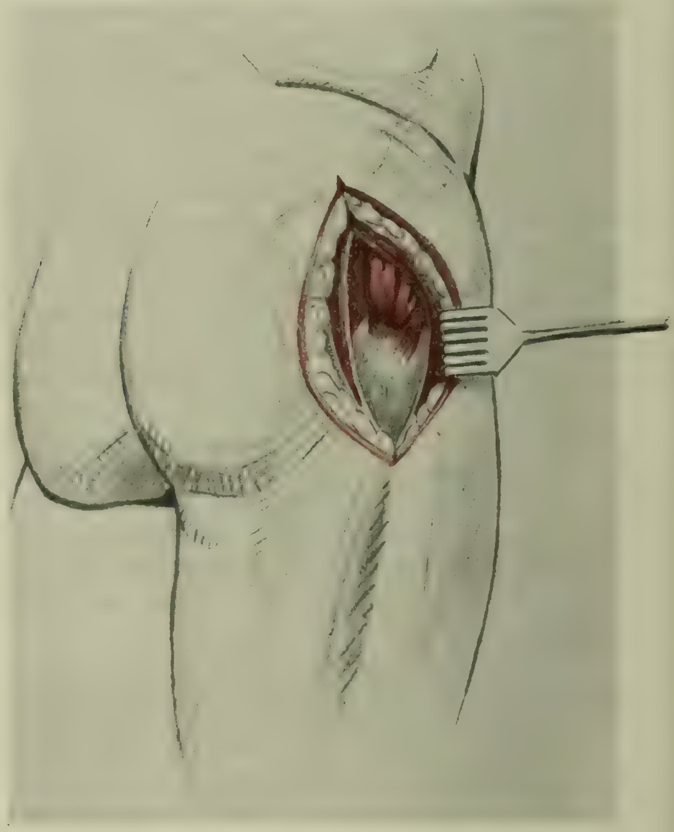


Fig. 631. Resectio coxae (nach Kocher) I. Der M. glutaeus maximus und seine starke den Trochanter major bedeckende Faszie ist gespalten. In der Wunde erkennt man M. glutaeus med. und min. mit ihren Ansätzen am Trochanter major.

maximus einerseits und der Sehne des M. pyriformis andererseits zu gelangen. Die erste nach vorn liegende Glutäigruppe wird mit Längsschnitten vom Trochanter major abgeschält und nach vorn gehalten. Jetzt wird entlang der Pyriformissehne die Kapsel gespalten, dann unter Beugung und Einwärtsrotation des Oberschenkels die Sehne des M. pyriformis und der sämtlichen Auswärtsrotatoren im Zusammenhange mit dem Periost losgetrennt.

So gelangt man wie zwischen zwei Kulissen zum Kopf und Schenkelhals. Die Blutung aus der A. femoris circumflexa interna und circumflexa externa läßt sich leicht stillen.

Nötigenfalls kann man jetzt die hintere obere und teilweise auch die vordere Wand der Synovialis von ihrem Ansatz an Pfanne und Hals exstirpieren.

Die Luxation des Kopfes erfolgt wie bei anderen Verfahren. Bezüglich der Resultate siehe weiter unten.

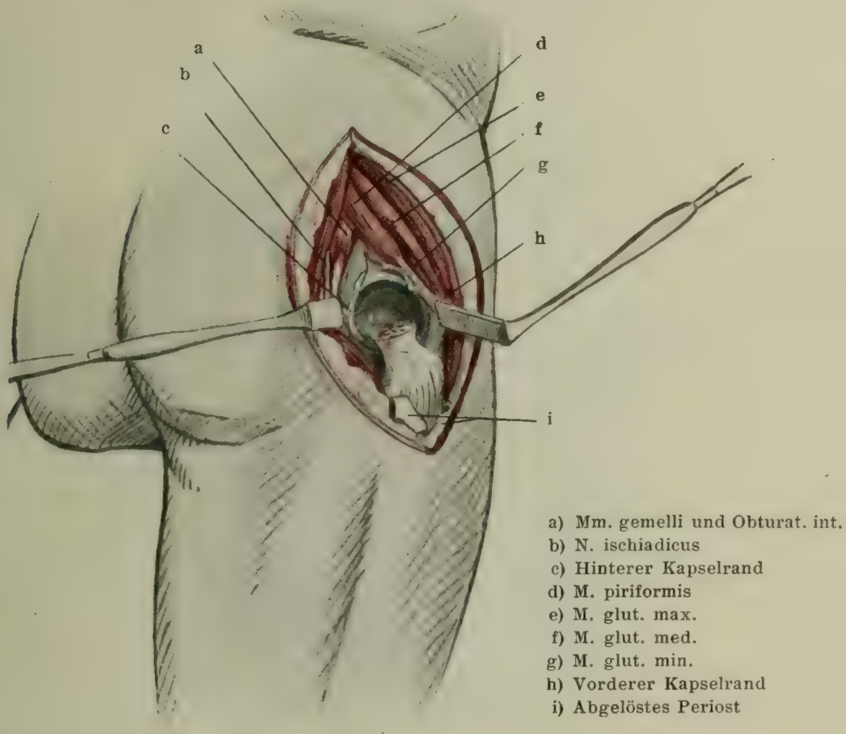


Fig. 632. Resectio coxae (nach Kocher) II.

Totale extrakapsuläre Resektion des Hüftgelenkes (Bardenheuer).

Bardenheuer hat auch für das Hüftgelenk die Forderung, extrakapsulär zu resezieren, d. h. ohne Eröffnung des Gelenkes das kranke Gewebe in toto zu exstirpieren, erhoben.

Frank betont die Ausführbarkeit dieser geschlossenen Totalexstirpation des Hüftgelenkes entgegen der Ansicht Hildebrandts.

Der Hautschnitt wird entlang der Crista ossis ilei und 1 cm unterhalb derselben von der Spina ant. sup. bis zur Spina post. sup. geführt und schwenkt jetzt von der Spina ant. sup. unter rechtem Winkel zur Spina ant. inf. und weiter zur Basis

des Trochanter major (Fig. 633, b a c) (Sprengelscher Schnitt). Die gesamte Außenmuskulatur der Beckenschaufel, Glutaeus maximus, medius und minimus, Tensor fasciae latae löst man am Ursprung, am Seitenrande des Os sacrum, an der Linea superior und inferior des Darmbeines bis zur oberen Grenze des Foramen ischiadicum majus ab und schlägt den so gebildeten Lappen, der Muskulatur mit Nerven und Gefäßen im Zusammenhang enthält, zurück.

Unter Rotation des Oberschenkels nach innen schneidet man die Mm. pyriformis, obturator externus, internus und Mm. gemelli am Trochanter major, unter Innenrotation den Ileopsoas am Trochanter minor ab.

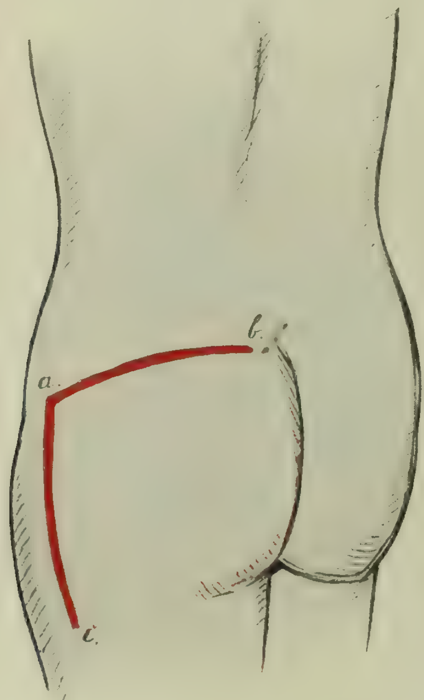


Fig. 633. Totale extrakapsuläre Hüftgelenksresektion nach Bardenheuer I. a—b kristaler Schnitt, a—c bogenförmiger Schnitt von der Spina ant. sup. zur Spina ant. inf. und von da zur Basis des Trochanter major.

Jetzt wird der Psoas samt Periost auf der viszeralen Seite der Beckenschaufel und dem Pfannenboden abgehoben, ein großer stumpfer, gebogener und gefensterter Haken vom Beckeninnern durch das Foramen ischiadicum majus herausgeführt, eine Giglisäge nachgezogen und das Os ilei oberhalb der Pfanne — höher oder tiefer je nach der Beteiligung an der Karies — durchsägt. Das Schambein wird unter dem Tub. ileopubicum, das Sitzbein vom Foramen obturatorium aus nach der Incisura ischiadica major zu mit dem Meißel durchschlagen. Schließlich durchtrennt

man den Oberschenkel oberhalb der Trochanterlinie, und zwar so, daß außen mehr wegfällt als innen, um nachher den Femurschaft in Abduktion stellen und an die Sägefläche des Os ileum annageln zu können.

Bardenheuer[1]) verlor von 47 Kranken 2 an Chok und Nachblutung.

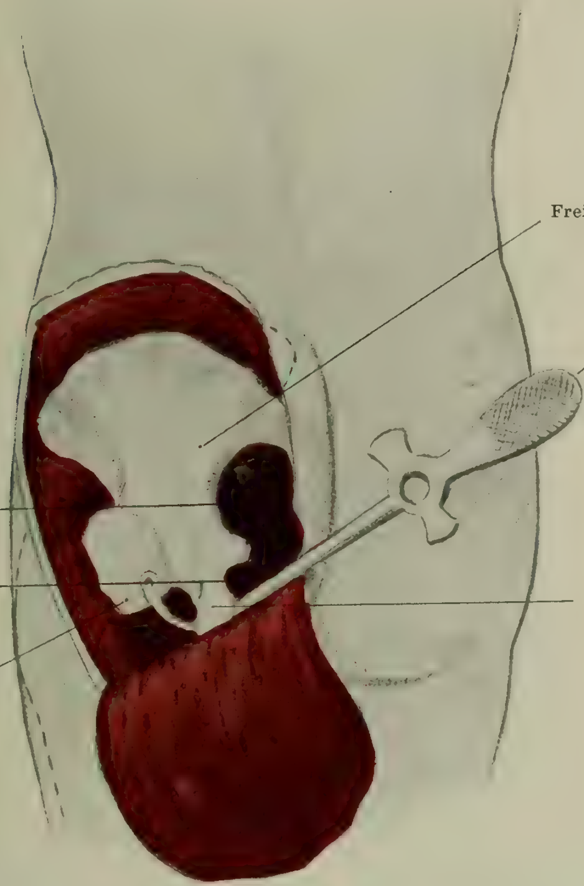


Fig. 634. Totale extrakapsuläre Hüftgelenksresektion nach Bardenheuer II.

Nachbehandlung nach Resectio coxae wegen Coxitis tuberculosa.

Oberster Grundsatz ist Erhaltung günstiger Stellung. Ob man das durch Gipsverband, vielleicht auch mit Extension kombiniert, oder durch Hessingsche Apparate erzielt, ist einerlei. Alle Mittel sind gut, wenn sie zu dem genannten Ziele führen. Günstig ist eine leicht abduzierte und leicht flektierte Stellung, die zur Dauerstellung werden muß. Um der Neigung zur Adduktions- oder stärkerer

[1]) S. auch Resultate und Kritik der Resectio coxae.

Flexionskontraktur entgegenzutreten, benutzen wir nur Gipsverbände, wie in der Bierschen Klinik überhaupt die mit langer Bettruhe einhergehende Extension konservativ behandelter Fälle zugunsten des Gipsverbandes eingeschränkt wird. Nur bei guter und lange durchgeführter Fixation des Gliedes in Abduktion wird das Resultat mit Wahrscheinlichkeit gut. Hessing-Apparate leisten gewiß darin

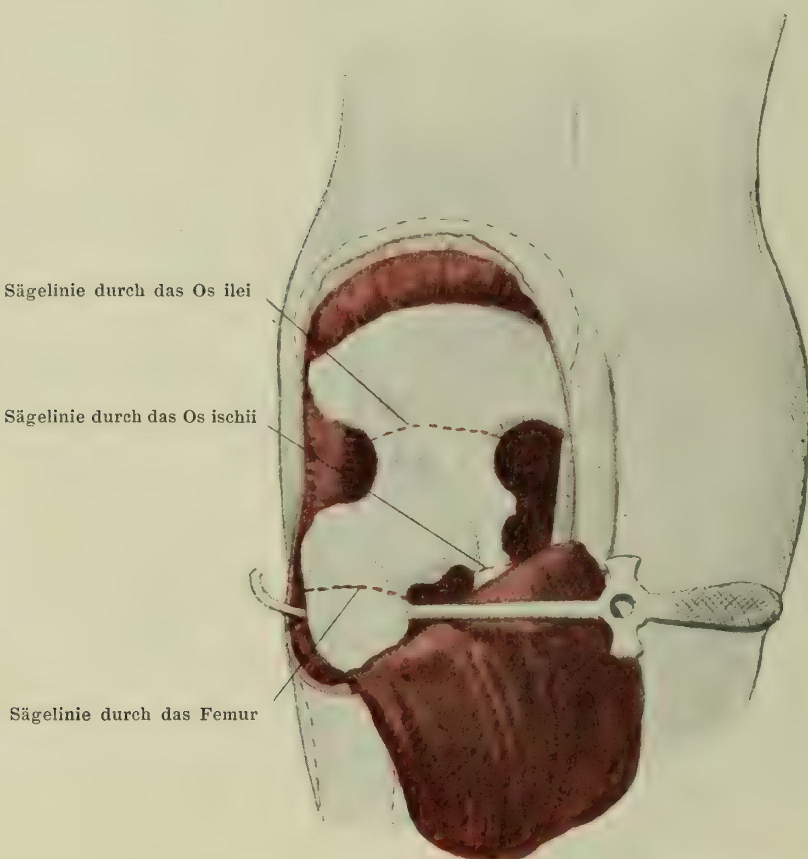


Fig. 635. Totale extrakapsuläre Hüftgelenksresektion nach Bardenheuer III.

sehr viel Gutes, müssen aber bei dieser eminent sozialen Erkrankung durch Gipsverbände ersetzt werden.

Im Gegensatze zu Kocher, der in seinen Fällen nach durchschnittlich drei Wochen mit Bewegungen beginnen ließ, halten wir die Fixation in richtiger Stellung für zu wichtig, als daß wir sie durch Bewegungen aufs Spiel setzen möchten.

Bardenheuer stellt das Bein in einem halben rechten Winkel bis 50° in Abduktion, so daß die Adduktoren bei ihrer sekundären Retraktion das Resektionsende des Femurs gegen das Becken andrücken. Bei der höchst fehlerhaften Stellung des

Beines parallel der Medianebene des Körpers gewinnt das obere Ende des Femurs keine Stütze am Becken und gleitet nach oben, das Bein stellt sich in Adduktion und Flexion. Die Verkürzung wird dadurch noch stärker.

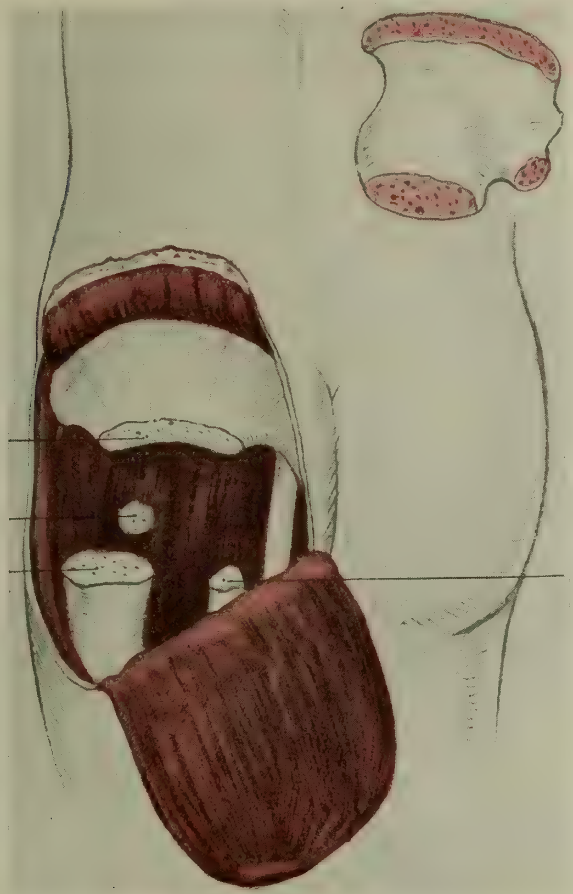


Fig. 636. Totale extrakapsuläre Hüftgelenksresektion nach Bardenheuer IV. Oberes Bild: das in toto resezierte Hüftgelenk (halbschematisch).

Operationen an Becken und Pfanne mit dem Beckenrandschnitt nach Sprengel.

Das Indikationsgebiet, was für die Sprengelsche Methode in Betracht kommt, sind Fälle von tuberkulöser Koxitis mit Pfannen- resp. Beckenbeteiligung, die trotz Resektion nicht zur Ausheilung kommen. Es ist Sprengels unbestreitbares Verdienst, auf diese traurigen Fälle, die sog. „alten Hüften", aufmerksam gemacht und für sie eine aussichtsvollere Operationsmethode angegeben zu haben.

Sprengel geht individualisierend vor und hat mehrere Verfahren angegeben, um in allen Fällen den Krankheitsherd ausgiebig freilegen zu können. Mit Hilfe

des Röntgenverfahrens können wir uns jetzt besser, als das früher aus der Lage der Fisteln, aus Sondierung und eventuell Rektaluntersuchung geschehen konnte, über den Sitz der Erkrankung orientieren und danach eins der Sprengelschen Verfahren wählen.

1. Bei dem Sitze der Erkrankung nach oben und hinten von der Pfanne empfiehlt Sprengel seinen typischen Beckenrandschnitt I (Fig. 637).

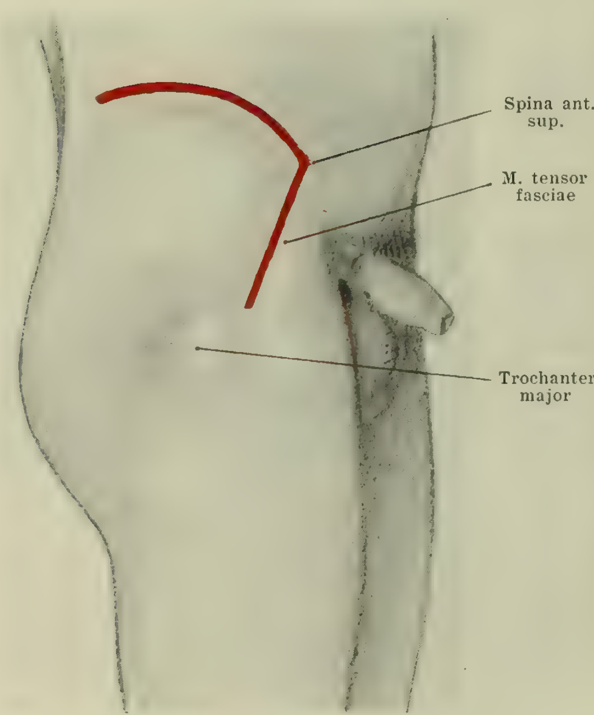


Fig. 637.
Sprengelscher Beckenrandschnitt I.

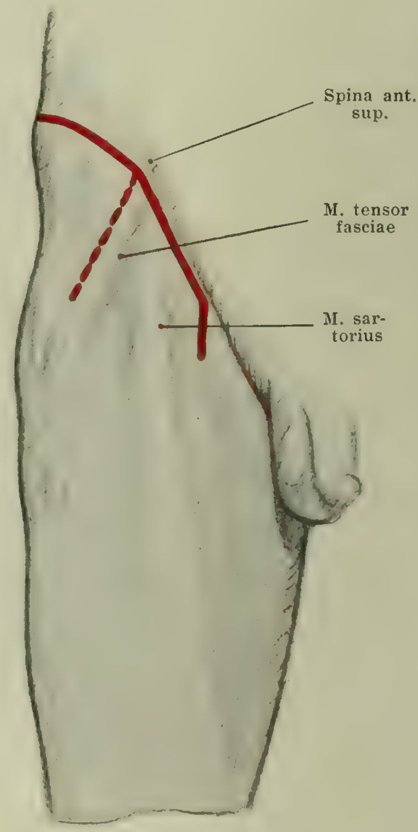


Fig. 638.
Sprengelscher Beckenrandschnitt II.

Der Hautschnitt beginnt etwas nach vorn von der Spina posterior superior, folgt der Crista ilei bis an die Spina anterior superior und durchtrennt Haut, Muskelansätze bis auf den Knochen. Vom vorderen Ende dieses Schnittes biegt der weitere Schnitt winklig nach unten ab und folgt der Grenze zwischen M. tensor fasciae latae und M. glutaeus medius[1]) nach unten bis zum Trochanter. Dieser

[1]) Es ist richtig, sich nicht in den Fasern der Gefäßmuskeln zu verlieren, sondern hinter dem Tensor fasc. einzugehen, da man hier ohne Blutung unmittelbar auf die Gelenkkapsel kommt. Ähnliche Erwägungen führten auch Lorenz bei der Operation der kongenitalen Hüftluxation.

dreieckige Hautmuskelperiostlappen wird subperiostal vom Becken abgelöst und nach unten geschlagen, worauf die äußere Beckenfläche bis an die Incisura ischiadica major freiliegt.

2. Meist reicht der obige Beckenrandschnitt nach Sprengels Erfahrung nicht aus, vor allem aber dann nicht, wenn der tuberkulöse Krankheitsprozeß nicht nur

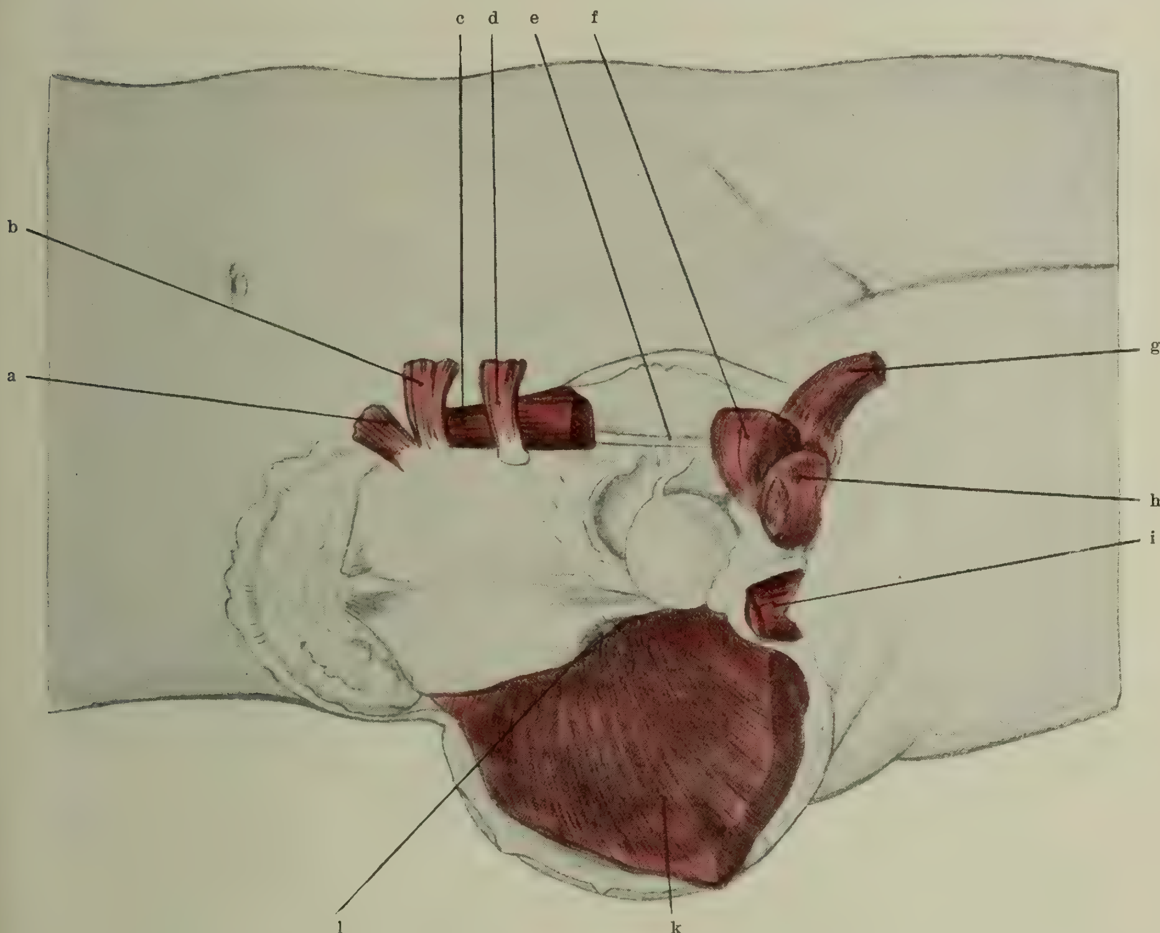


Fig. 639. Freilegung der Pfannengegend und der vordern Partien des Beckens durch den Sprengelschen Beckenrandschnitt und Verlängerung desselben bis an den N. cruralis. Quere Durchtrennung der vom Becken zum Oberschenkel verlaufenden Muskeln. (Schematisch.) Nach Sprengel (Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. VII, S. 382).

a) M. tensor fasciae. b) M. sartorius. c) M. ileopsoas. d) M. rectus. e) N. cruralis. f) M. ileopsoas. g) M. sartorius. h) M. rectus. i) M. tensor fasciae. k) M. glutaeus med. u. min. l) Incis. ischiad.

seitlich, sondern auch nach vorn von der Pfanne ausgebreitet ist, und wenn daneben noch Flexions- und Adduktionskontrakturen in der Hüfte bestehen. Dann gebraucht Sprengel einen der von Kocher für die Resektion einer Beckenhälfte angegebenen Schnitte, nur der vordere Schenkel verläuft schräger resp. quer (Fig. 638).

Die Operation beginnt mit der prophylaktischen Freilegung des N. cruralis, um diesen sicher schonen zu können, dann zieht der Schnitt zur Spina ant. sup. und weiter wie bei 1 an der Krista entlang (s. Fig. 639). Kommt man in Fällen, bei denen die narbig geschrumpften und dem Becken adhärenten Weichteile nicht weit genug nach unten verzogen werden können, mit diesem Schnitt auch nicht

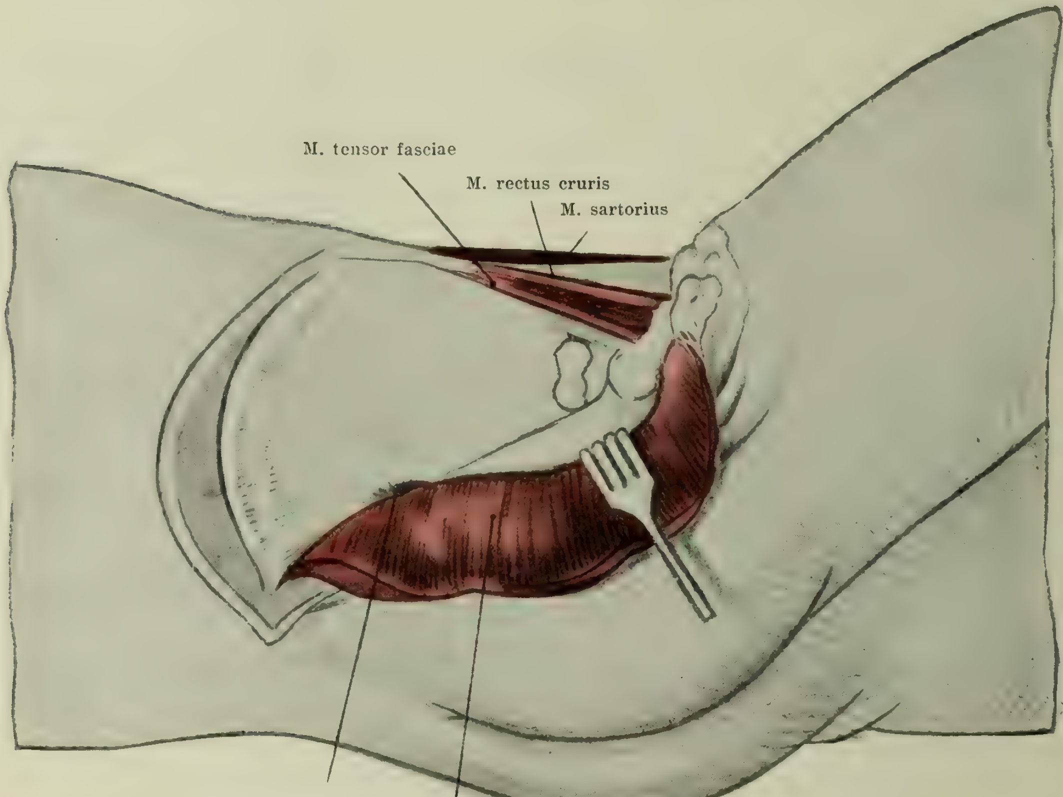


Fig. 640. Freilegung der Pfannengegend mit dem äußeren Beckenrandschnitt nach Sprengel II. (Schematisch.)

aus, so setzt man einen queren Schnitt etwa von der Spina ant. sup. zum Trochanter auf den ersten Beckenrandschnitt.

Für alle an der Außenseite des Beckens gelegenen Herde gewähren diese Sprengelschen Beckenrandschnitte einen denkbar freien Überblick und Zugang. Nach Abklappung des Lappens wird, wenn nötig, der Schenkelkopf reseziert, Pfannenherde werden ausgemeißelt, in der Diploe gelegene Ausbreitungen der Tuberkulose nach Abmeißelung der äußern Lamelle des Darmbeines angegriffen usw. Die kontrakten Beugemuskeln werden eventuell quer durchtrennt.

Hat die Tuberkulose nach Pfannenperforation auch auf die Innenseite des Beckens übergegriffen, so empfiehlt Sprengel folgendes Vorgehen:

Je nach Lage der vorderen Fisteln wird ein ausgiebiger Längsschnitt, der mit seinem oberen Ende über dem Ligam. inguinale liegt, angelegt, von dem aus prophylaktisch der N. cruralis und die Vasa cruralia freigelegt werden. Am oberen Ende dieses Längsschnittes setzt ein parallel dem Poupartschen Bande verlaufender Schrägschnitt ein. Dabei geht man vor wie z. B. bei der Ligatur der A. iliaca communis resp. externa, durchschneidet also die Bauchwand, schiebt den Umschlag des Peritoneums weit zurück, drängt die Fasern des M. ileopsoas oder dessen Reste teils stumpf, teils scharf zurück und legt sich die Rückseite der Pfanne frei. Jetzt läßt sich die Ausdehnung des Prozesses und auch die des notwendigen Eingriffes übersehen. Unter energischem Gebrauch von Meißel und Luer wird alles Kranke entfernt. Muß ein größerer Defekt der Pfannenbeckengegend angelegt werden, so ist es notwendig, auch die Weichteile der Außenseite genügend weit freizulegen.

Ein Teil der Wunde wird durch versenkte Nähte verschlossen, sonst tamponiert.

Das Sprengelsche Verfahren will in die Bresche springen, wenn nach anderen Verfahren keine Heilung eingetreten ist, es ist von vornherein als erst in zweiter Linie in Betracht kommende Operation gedacht. Die Übersichtlichkeit ist sehr gut. Der Sprengelsche Beckenrandschnitt und die subperiostale Aufklappung des dreieckigen Hautmuskelperiostlappens ist eine typische Operation geworden. Die quere Durchschneidung der Muskulatur ist als zweckmäßig zu akzeptieren, da die kontrakten geschrumpften Weichteile eine Korrektur der Stellungsanomalien verhindern würden.

Die Nachbehandlung ist einfach, da Neigung zur Kontraktur nicht besteht. Nach kurzer Extensionsbehandlung und ebenfalls kurzer Anwendung portativer Apparate folgen Übungen am Gehbänkchen.

Die Resultate sind in den schweren von Sprengel mitgeteilten Fällen sehr gut, ein Todesfall war zu verzeichnen.

Resultate und Kritik der Resectio coxae bei tuberkulöser Koxitis.

Bei der Resektion wegen Tuberkulose stellt das Ziel seltener ein bewegliches, als ein in richtiger Stellung ankylosiertes Gelenk dar. Seit der aseptischen Periode ist die Prognose der Resektion wegen Tuberkulose stark verbessert. Das ist einmal der Asepsis zuzuschreiben, sicher aber auch genauerem anatomischem Operieren, der Exstirpation der Kapsel und etwaiger Pfannenherde zu danken. Deshalb sind Rezidive heute seltener als früher.

Nachstehend gebe ich die von Manninger zusammengestellte Tabelle wieder, die aus der aseptischen Ära stammt. Manninger teilt die Resultate der Kocherschen Klinik mit.

Nach Manninger betrug der Durchschnitt der Dauerheilungen aus der vorantiseptischen und antiseptischen Periode 34,4 %, aus der aseptischen Ära 65,8 %; die Gesamtmortalität ist von 54,31 % auf 17,4 % gefallen.

Was die funktionellen Resultate der Kocherschen Patienten angeht, so konnten sie 2—4 Stunden lang gehen, zum Teil ohne Schmerzen oder Ermüdung zu spüren. Die meisten Kranken hinkten mehr oder weniger stark. Die Hälfte benutzt zum Gehen den Stock, keine Krücken. Alle Kranken können ihrer Beschäftigung gut nachkommen.

Die Verkürzung betrug durchschnittlich 4—8 cm. Flexionskontraktur war fast stets bis 30° vorhanden, die Hälfte der Fälle hatte Adduktionskontraktur von durchschnittlich 20°.

Nach der Zusammenstellung von Sprengel werden bei der Resektion wegen tuberkulöser Koxitis folgende definitive Resultate (ohne Fistelbildung) erzielt:

	Heilung	Mortalität
Albrecht	16 %	6,0 %
Huismans	30 %	9,7 %
Bähr	35 %	?
Caumont	38 %	11,0 %
Sprengel	48 %	7,0 %
Schede	60 %	?
Rotter	60 %	?
Riedel	62 %	12,0 %
Bardenheuer (extrakapsuläre Resektion)	70 %	4,0 %

Bardenheuer[1]) übt scharfe Kritik an den typischen Resektionen des oberen Endes des Femurs mit Auslöffelung und Ausmeißelung der tuberkulösen Pfanne. Seine Gründe sind folgende: Bei der tiefen Lage des Gelenkes ist es schwierig, alles Tuberkulöse gründlich zu entfernen. Deshalb wendet Bardenheuer bei jeder Resektion den Sprengelschen Schnitt an. In der Pfanne, die meist tiefer affiziert ist, als man bei der Ausmeißelung vermutet, werden nicht selten tuberkulöse Herde übersehen, weil das Hauptaugenmerk der Chirurgen meist mehr auf den Kopf als auf die Pfanne gerichtet ist. Die Pfanne ist nach B. in weit mehr als in der Hälfte der Fälle primär erkrankt. In den Fällen von primärer Kopfkoxitis ist die Pfanne sekundär meist zur Zeit des operativen Eingriffes tief ergriffen. Auch da genügt nach Bardenheuer das Auslöffeln und Ausmeißeln der Pfanne nicht. Weiter tadelt B. die bei der typischen Resectio coxae vorgenommene Entfernung von Kopf mit Trochanter, wodurch infolge Schädigung der beiden Epiphysen der Trochanteren das Wachstum leide. Hierzu möchte ich bemerken, daß wir gewöhnlich nur Kopf und Hals abtragen, den Trochanter schonen und in die Pfanne einstellen. Abduktionsstellung und Senkung der zugehörigen Beckenseite

[1]) Verh. d. Deutschen Gesellsch. f. Chir., 1906, 187 f., s. auch Chir. Kongreß, 1890, 91, 92.

verringern dann die Verkürzung. Bei Schonung der Trochanteren sah B. keine Wachstumsstörung, wie er auch durch Röntgenogramme nachweisen konnte.

Bardenheuer sieht als Vorzüge der Pfannenresektion an, daß es möglich ist, in verzweifelten Fällen von eitriger Koxitis nach einer früheren typischen Operation vollständige Ausheilung durch Pfannenresektion zu erzielen. Seit 1898 hat Bardenheuer 37 Resektionen der Pfanne ausgeführt, 29mal wegen Tuberkulose, 8mal wegen Osteomyelitis. Unter diesen 37 Fällen befanden sich 7 Fälle, in denen früher typische Resektionen ausgeführt waren; 3 waren schon mehrmals operiert. Von den 29 Fällen von Tuberkulose starben 7 Patienten, einer an Miliartuberkulose, 3 nach 9—14 Monaten an Lungentuberkulose, das Gelenk war ausgeheilt. Einer starb nach 13 Monaten an akuter Lungenentzündung, 1 nach 17 Monaten an amyloider Degeneration. Von den 8 wegen akutester Osteomyelitis operierten Fällen wurden 4 Patienten geheilt, 4 starben an Sepsis. Es handelte sich bei allen acht Patienten um die bekannten schweren Fälle von Pfannenosteomyelitis.

Meist wird eine feste gelenkige Verbindung erzielt, die Funktion des Gelenkes war stets gut. In zwei Fällen trat eine ankylotische Verbindung und Flexionsstellung in einem Winkel von 30° ein.

Mit der Bardenheuerschen Pfannenresektion ist man gewiß imstande, die Pfannentuberkulose gründlich zu entfernen, wozu wir bei der sog. typischen Resektion sonst nicht mit gleicher Gründlichkeit in der Lage sind. Doch scheint Bardenheuer nicht mehr so wie früher auf seinem radikalen Standpunkte zu stehen.

Indikation zur Resectio coxae.

Eine der wichtigsten Indikationen stellt heute wie früher die Tuberkulose des Hüftgelenkes dar, neben welcher von infektiösen Prozessen die Osteomyelitis acuta einen wenn auch geringen Raum beansprucht.

Die überwiegende Mehrzahl der deutschen Chirurgen ist in Würdigung der durch verbesserte und vereinfachte konservative Behandlung erzielten Resultate gerade beim Hüftgelenk in letzter Zeit wieder konservativer geworden und reseziert nur dann, wenn die konservative Behandlung nicht zur Heilung geführt hat, wenn sie wegen schwerer Knochenprozesse (keilförmigen Infarkten, großen Sequestern, bevorstehender oder erfolgter Pfannenperforation), wegen profuser Eiterung, die anderer Behandlung nicht weicht, und wegen Verschlechterung des Allgemeinbefindens und Allgemeinerkrankungen nicht oder nicht mehr in Betracht kommt. Die Resektion ist bei Erwachsenen eher angezeigt als bei Kindern, da bei letzteren Störungen des Epiphysenwachstums eintreten und das definitive Resultat sehr trüben können.

Daß die Indikationsstellung heute noch weit auseinandergeht, zeigt ein Vergleich verschiedener Kliniken. Riedel resezierte in 89%, behandelte also nur 11% dauernd konservativ; v. Bruns resezierte von 387 Fällen nur 66, behandelte also 321 konservativ.

Man ist nicht nur mit der Indikation zur Resektion konservativer geworden, man hat sich auch bei der Operation nicht immer der typischen Resektion bedient, sondern sich oft auf atypische Resektion oder Sequesteroperationen beschränkt. Auf der anderen Seite wird analog der extrakapsulären Resektion anderer Gelenke auch am Hüftgelenk in gleicher Weise radikal verfahren. Mit der Bardenheuerschen Pfannenresektion haben wir eine Operation in die Hand bekommen, mit der wir auch schwere Pfannentuberkulosen exstirpieren können.



Fig. 641.
Reseziertes Hüftgelenk in guter Stellung.

Neben Tuberkulose und Osteomyelitis gebrauchen wir wenigstens einen wesentlichen Teil derselben Technik wie bei der Resectio coxae zur Freilegung des Hüftgelenkes bei Frakturen und Luxationen (siehe dort).

Das Bardenheuersche Verfahren hat um 8 % bessere Resultate bei geringer Mortalität aufzuweisen als die bisherigen „typischen“ Resektionsverfahren (s. die Sprengelsche Zusammenstellung). Wenn es trotzdem nicht häufig ausgeführt wird, so liegt das wohl daran, daß man sich scheut, bei der ersten Resektion gleich so radikal vorzugehen, wie es Bardenheuer rät. Bei Anwendung der typischen Resektion unter Ausräumung der Pfanne nach König und Volkmann ergaben sich bis 62 % völliger Heilung. Man kommt also in über der Hälfte der Fälle mit einem konservativeren Verfahren aus. Neben diesen Erwägungen ist noch anzuführen, daß wir mit der Ausbildung des Röntgenverfahrens erst die Möglichkeit in die Hand bekommen haben, den Sitz und die Ausdehnung der Tuberkulose sicher zu lokalisieren. Erst jetzt erhält das Bardenheuersche Verfahren seine richtige genauere Indikation im einzelnen Falle, und es ist dann anzuwenden, wenn wir bei vorwiegender Lokalisation der Tuberkulose in Pfanne und am Becken mit den sogenannten typischen Resektionen nicht radikal genug vorgehen können, wenn die bisherige Behandlung der Pfanne mit Löffel und Meißel nicht ausreicht. Das können wir jetzt durch das Röntgenbild genau vor der Operation feststellen und sofort nach Bardenheuer resezieren, während früher meist erst bei der Operation die genauere Orientierung über den Zustand der Pfanne gewonnen wurde, die durch Lage der Fisteln usw. schon ein-

geleitet war. Dem Bardenheuerschen Verfahren wird die Hauptkonkurrenz durch die von Sprengel angegebenen Methoden gemacht. Zum Schluß möchte ich noch darauf hinweisen, daß bei den hervorragenden Resultaten konservativer Behandlung der chirurgischen Tuberkulose in Zukunft auch die Hüftgelenksresektion an Boden stark verlieren wird. Schon jetzt hält de Quervain bei Hüftgelenktuberkulosen chirurgische Eingriffe nur zur Entfernung größerer Sequester für erlaubt.

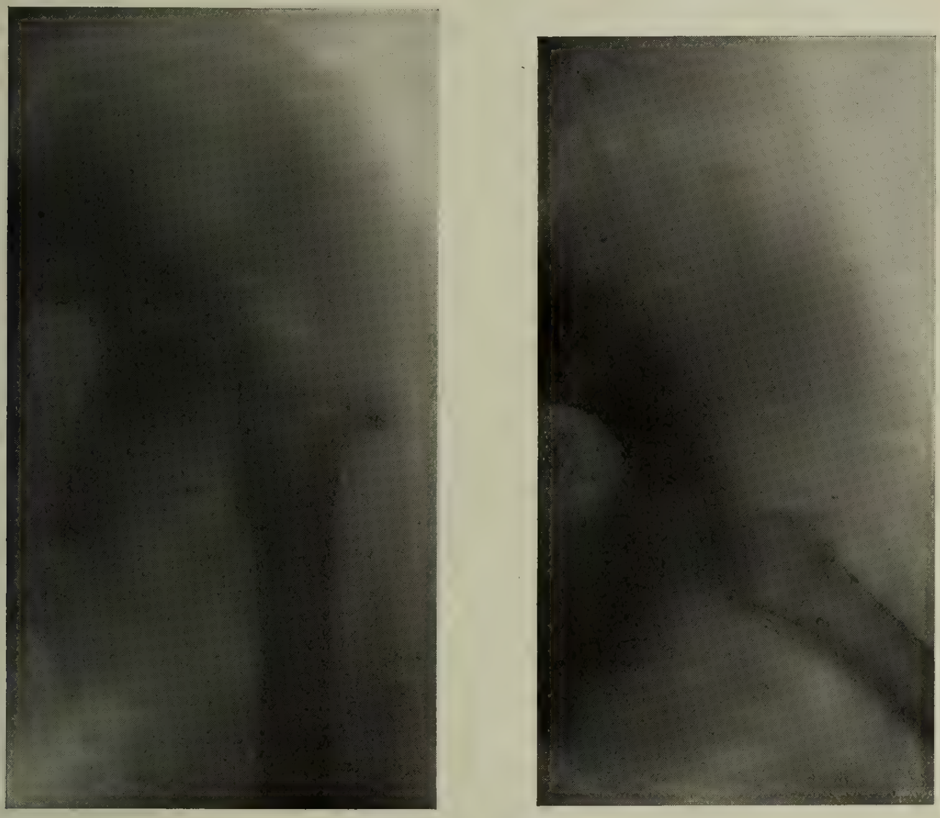


Fig. 642.

a) Während der Nachbehandlung eingetretene Luxation des resezierten oberen Femurendes.

b) Unblutige Einrenkung des luxierten oberen Femurendes.

Bardenheuer, Partielle konzentrische Resektion des Hüftgelenkkopfes nach Resektion der Hüftgelenkpfanne. 20. Deutscher Chir.-Kongr., S. 171. Deutsche med. Wochenschr., 1891, S. 1126.

Bardenheuer, Totalresektion des Hüftgelenkes einschließlich der Pfanne. Münchener med. Wochenschr., 1898.

Bardenheuer und Lemmen, Die Resektion der Hüftgelenkpfanne bei tuberkulösen und osteomyelitischen Entzündungen des Hüftgelenks. Ref. Hildebr. Jahresber. 1904, S. 989.

Frank, Die Resektion bei Fußgelenkstuberkulose nach Bardenheuer. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1909, Bd. XCIX, S. 480.

Garrè, Referat auf dem Chirurgenkongreß 1913 und anschl. Diskussion.

König, Die Resektion am Fuß-, Hüft- und Ellbogengelenk mit Erhaltung der Epikondylen und Muskelfortsätze. Zentralbl. f. Chir., 1882.

König, Die spezielle Tuberkulose der Knochen und Gelenke. II. Das Hüftgelenk. Berlin 1902.

König, Die tuberkulöse Koxitis. Deutsche Klinik.

König, Zur Begründung der operativen Therapie bei Coxitis tuberculosa. Berliner med. Ges., 1897.

König, Die Bedeutung des Röntgenbildes für die operative Behandlung der tuberkulösen Koxitis. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1898.

Krause, Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir., 1899, Lfg. 28a.

Krause, Über die Behandlung und besondere Nachbehandlung der Hüftgelenkresektionen. Verh. der Deutschen Ges. f. Chir., 1889.

Lengfellner und Frohse, Neue Methoden zur Eröffnung des Hüftgelenkes. Med. Klinik, 1909, S. 1705.

Lorenz und Reiner, Hüftgelenkresektion mit totaler Kapselexstirpation nebst Bemerkungen über die Totalexstirpation des tukerkulösen Hüftgelenkes. Wiener klin. Wochenschr., 1905, S. 373.

Ludloff, Zur operativen Behandlung der Gelenktuberkulose. Breslauer Chir. Ges., 1909 (Zentralbl., S. 308).

Manninger, Über die Enderfolge der operativen Behandlung bei Coxitis tuberculosa. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1902, Bd. LXV.

Menard, Technique de la resection de la hanche dans la coxalgie. Congr. de Chir., Hildebr., Jahresber. 1899, S. 842.

Sarrazin, Über die doppelseitige Hüftgelenkresektion. Diss., Jena 1892.

Schanz, A. und Mayer, E., 1000 Patienten. Koxitis. Zeitschr. f. orthop. Chir., 1901.

Schede, Demonstration einiger Präparate von geheilten Hüftgelenkresektionen. Deutscher Chirurgenkongreß, 1893.

Sprengel, Zur operativen Nachbehandlung alter Hüftresektionen. Zeitschr. f. orthop. Chir., Bd. VII.

Vogel, Über Gelenktuberkulose. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1909, Bd. XCVII.

Arthrodese des Hüftgelenkes.

In schweren Fällen von Kinderlähmung mit vollkommenem oder fast vollkommenem Ausfall der Muskulatur gelingt es oft trotz der Arthrodese von Knie- und Fußgelenk nicht, das Hüftgelenk stützfähig zu machen; bei dem Versuch der Belastung knickt das Hüftgelenk labil zusammen. Dann kommt neben dem Schienenhülsenapparat die Arthrodese in Betracht, vor allem aber bei doppelseitiger Hüftlähmung.

Technik. Die Arthrodese des Hüftgelenkes schließt sich wie diejenige anderer Gelenke eng an die Resektionstechnik an. Früher fürchtete man die Arthrodese des Hüftgelenkes als eine große mit Infektionsgefahr verbundene Operation nicht mit Unrecht. Zur Erzielung der gewünschten Ankylose geht man gewöhnlich so vor, daß man mittels irgend einer Resektionsmethode den Kopf luxiert und nun den Knorpel von Kopf und Pfanne abträgt oder ihn mit Hilfe von hochprozentigen Antiseptizis zerstört. So hat Mencière mit Erfolg das Hüftgelenk dadurch versteift, daß er nach Luxation des Kopfes Kopf und Pfanne angefrischt, dann unter Schonung der Weichteile zunächst mit reiner Karbolsäure, dann mit reinem Alkohol behandelte. Die sonst nicht genug zu bekämpfende unphysiologische Behandlung der Gelenke mit Ausspülung von Antiseptizis wird also hier einmal mit Nutzen verwertet.

Um einer Flexions- und Adduktionskontraktur vorzubeugen, wird der fixierende

Verband in leichter Abduktionstellung angelegt. Der Verband bleibt etwa $^1/_2$ Jahr liegen. Meist tritt knöcherne Ankylose ein. Leichte Federungen sind am Hüftgelenk viel weniger hinderlich als beispielsweise am Knie.

Dollinger hat nach der Freilegung des Hüftgelenkes auf dem Resektionswege den Femur gegen die Pfanne festgeschroben, und zwar so, wie man es an präparierten Skeletten zu sehen bekommt. Die Schraube dringt vom Hals durch Kopf und Pfannenboden und wird durch eine von innen aufgeschraubte Schraubenmutter festgehalten, ein Vorschlag, der scheinbar keine Nachahmung gefunden hat.

Resultate. Über das Mencièresche Verfahren werden gute Resultate berichtet. Mit dem versteiften Gelenke gehen die Patienten gewöhnlich gut, falls nicht beide Hüftgelenke beteiligt sind oder die Rückenmuskulatur gelähmt ist, doch tritt Behinderung des Sitzens ein. Vulpius rät, bei einer doppelseitigen Lähmung nur das schlimmere Hüftgelenk zu versteifen.

Die blutige Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung.

Es müssen unterschieden werden:

1. die blutige Reposition,
2. die blutige Beseitigung der Retentionshindernisse,
3. Nachoperation nach der unblutigen Einrenkung,
4. Palliativoperationen.

ad 1. Die von Hoffa inaugurierte blutige Reposition hat als Vorläufer der unblutigen Einrenkung eine große historische Bedeutung. Sie lieferte zuerst den Beweis der Heilbarkeit der angeborenen Hüftverrenkung.

Heute treten die beiden Verfahren nicht mehr miteinander in Wettbewerb. Die unblutige Reposition, die wir in allererster Linie Lorenz verdanken, ist zunächst stets am Platze und führt auch in den meisten Fällen zum Ziel. Den Erfahrungen Calots und Bades, die zu den besten gehören, können wir die unsrigen an die Seite stellen. Die Sicherheit des Erfolges beruht auf einer gründlichen Röntgenkontrolle während der Verbandperiode und auf individueller Bestimmung der Primärstellung und der Fixationsdauer.

Da es seit der Anwendung der präliminaren Extension für die unblutige Einrenkung keine allgemein gültige Altersgrenze mehr gibt, fällt auch dieses Moment für die Auswahl der Methoden nicht mehr so wie früher in die Wagschale.

ad 2. Zum Zweck der Beseitigung von Retentionshindernissen treten die blutigen Verfahren wieder auf den Plan. In einer kleinen Zahl von Fällen entsteht nach der unblutigen Einrenkung ein Rezidiv. Es hat meist darin seine Ursache, daß die Einklemmung von Weichteilen den innigen Kontakt von Pfanne und Kopf, der zur Heilung notwendig ist, ausschließt. Bei Berücksichtigung der pathologischen Anatomie der angeborenen Hüftverrenkung nimmt es nicht wunder, daß es hier und da zu Weichteilinterpositionen kommen muß. Ein langgezogener,

sanduhrförmig verengerter Kapselschlauch kann bisweilen dem Schenkelkopf den Durchtritt unmöglich machen. Andere Hindernisse sind Verwachsungen der Kapsel mit dem Darmbein, ein dickes Ligamentum teres, eine Luxation der Psoassehne.

Solche Widerstände können nicht nach der primären Stabilität beurteilt werden, und daher ist es auch nicht angängig, von derselben das operative Einschreiten abhängig zu machen.

Ist es aber zum Rezidiv gekommen, hat sich auch eine lange ausgedehnte Fixation und ein durch den Kniekappenzug verstärkter Druck des Schenkels gegen die Pfanne als wirkungslos erwiesen, so ist der blutige Eingriff berechtigt.

Der Eingriff wird erschwert durch die Tiefe des Operationsfeldes und die Schwierigkeit, es übersichtlich freizulegen.

Am primitivsten ist das Verfahren Calots: durch einen kleinen Einstich an der vorderen und Außenseite bei überstrecktem und auswärtsgedrehtem Oberschenkel dringt das direkt in der Richtung auf den Femurkopf aufgesetzte Messer in den Kapselschlauch hinein, den Weg vorbereitend für den ihm nachfolgenden „Dilatator“; das eigens hierzu konstruierte Instrument dehnt allmählich das Kapsellumen, bis dieses für die Passage des Kopfes weit genug geworden ist.

Zur breiten und übersichtlichen Freilegung der Weichteile und Kapsel, die dem subkutanen Vorgehen Calots schon deswegen vorzuziehen ist, weil die Ursache des Hindernisses aufgedeckt wird, kann die von Lorenz modifizierte Hoffasche Operation dienen.

Hoffa-Lorenzsche Operation.

Der Patient wird in halbe Seitenlage gebracht, am kranken Fuße wird eine Längsextension hergerichtet, mit welcher der Schenkelkopf möglichst in Pfannenhöhe heruntergezogen wird. Unter Beibehaltung der Extension folgt der Hautschnitt nach Lorenz von der Spina ilei ant. sup. abwärts entlang dem äußeren Rande des M. tensor fasciae latae in einer Länge von 6—7 cm. In derselben Ebene wie der Hautschnitt wird die Fascia lata gespalten, der M. glutaeus medius wird rückwärts, der Tensor, M. sartorius und M. rectus femoris nach vorn gezogen. Jetzt wird die Gelenkkapsel eröffnet und zwar unter Auswärtsrollung des Beines, um die vordere Kapselwand straff zu spannen. In möglichster Nähe der Spina inferior wird das Skalpell in die Kapsel bis auf das harte Widerlager des Kopfes eingestochen und in der Richtung des Schenkelhalses bis zum Kapselansatz gespalten. Um noch mehr Übersicht zu gewinnen, kann der obere Schnittrand der Kapsel von seiner Mitte nach oben in T-Form eingekerbt werden. Man beschränkt sich heute auf Einkerbungen des Limbus cartilagineus und Exstirpation aller hindernden Gewebe. Hoffa und Lorenz schnitten mit sehr scharfen Löffeln Knorpelschalen aus der Pfanne, um die letztere zur Aufnahme des Kopfes geräumig genug zu gestalten. Nach gründlicher Entfernung aller hindernden Gewebe ohne Ausbohrung der Pfanne kann die Reposition unter Abduktion, Extension und seitlichem

Druck auf den Trochanter entweder bei offener Wunde oder auch nach Schluß der Wunde vorgenommen werden. Hoffa und Lorenz nähten die Wunde nicht völlig zu, sondern ließen sie ganz offen (Hoffa) oder schlossen die Hautwunde bis auf eine Drainlücke. Verband in geringer Abduktion bleibt bis zur beendigten sechsten Woche liegen. Die Nachbehandlung liegt auf mechanisch-gymnastischem Gebiete und hat vor allem der drohenden Ankylose entgegenzutreten.

Die Kombination der Eröffnung des Hüftgelenkes mit mechanischen Eingriffen brachte es mit sich, daß nicht selten Infektionen eintraten, auf deren Kosten zahlreiche Mißerfolge zu verzeichnen sind.

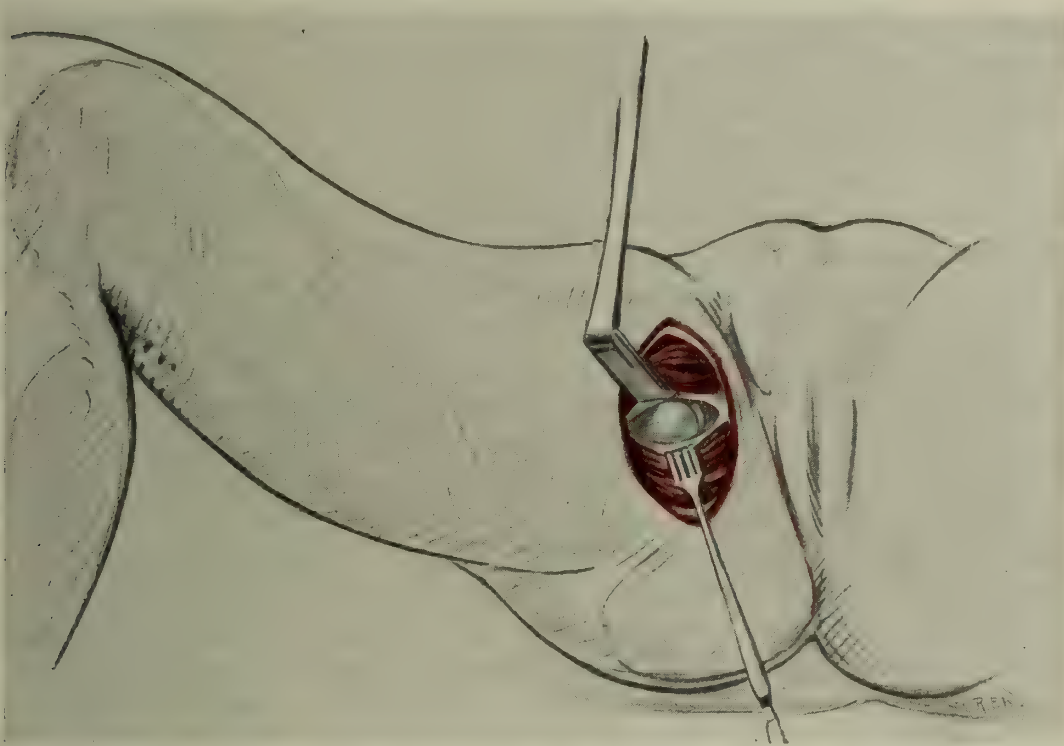


Fig. 643. Mediale Arthrotomie des Hüftgelenkes in rechtwinkliger Abduktion und Hyperextension.

Die Gefahr späterer Ankylose wächst mit dem Alter, nach Lorenz wird sie bei Kindern über sechs Jahren fast zur Gewißheit, da die Knorpelmassen im Pfannengrunde immer geringer würden und die Pfanne schließlich ganz im spongiösen Knochen angelegt werden müsse. Die Ausbohrung der Pfanne mit Zerstörung des Knorpelüberzuges muß zur Ankylose führen, deshalb ist davon Abstand zu nehmen. Befürchtet man trotzdem, daß das Gelenk ankylosiert, so kann man nach dem Vorschlage von Doyen die Aponeurose der Oberschenkelmuskeln als gestielten Lappen in die Pfanne pflanzen oder nach Codivilla die obere Kapselwand in gleicher Weise interponieren.

Zu erwähnen bleibt noch die Kapselfaltung nach Codivilla.

Codivilla hat beobachtet, daß Verwachsungen der Kapsel mit dem Darmbein, die nicht gelöst werden konnten, wohl die Reposition nicht hindern, aber der Retention des Kopfes in der Pfanne entgegenstehen, wenn die Abduktion aufgehoben wird. Für diese Fälle empfiehlt er die Kapselfaltung: nach der Reposition löst er Kapselhaube nebst Periost vom Darmbein ab, faltet beide Gewebe und näht sie mit einigen Nähten zusammen.

Verfahren von Ludloff.

Einen wie mir scheint recht schonenden und zweckmäßigen Weg hat Ludloff eingeschlagen. Prinzipiell neu ist die Lage, in der er die Operation ausführt. Wenn die unblutige Reposition vergeblich war, so gipste er das Kind in rechtwinkliger Abduktion, Hyperextension und Außenrotation 3—4 Wochen ein. Diese Lorenzsche Primärstellung ist auch Ludloffs Operationsstellung. Am lateralen Rande des M. adductor magnus wird ein Schnitt angelegt, von welchem aus man sich weitab medial von den Gefäßen durch die Muskelinterstitien fast unblutig bis zur Incisura acetabuli durcharbeitet. Die Muskelwunde wird weit auseinander gehalten, die Kapsel von der Incisura acetabuli aus gespalten, und dann läßt sich die ganze leere Pfanne gut übersehen. Unter Inspektion der Pfanne läßt man nun die Lorenzschen Repositionsmanöver ausführen. In Ludloffs Fällen konnte der Kopf nicht in die Pfanne eintreten, weil die Kapsel und der Limbus cartilagineus vor dem Kopf hergetrieben wurden und der Kopf nur durch ein Loch von Erbsengröße zu sehen war.

Dieser zu enge Isthmus wird durch Einkerben erweitert, bis der Kopf mit scharfem Knochenhaken gefaßt und in die Pfanne gezogen werden kann. Der Knorpel wird sorgfältig geschont, wenn auch ein Mißverhältnis in der Größe von Kopf und Pfanne besteht. Die untere Kapselwand wird geschlossen, die Haut exakt vernäht und ein Gipsverband angelegt. Die Kinder werden auf den Bauch gelegt, zu beiden Seiten Polster angebracht, um einen Unterschieber anbringen zu können.

Ludloffs Fälle heilten reaktionslos und zeigten exakte Einstellung des Kopfes.

Ludloff sieht folgende Vorteile in seiner Methode: sie ist wenig blutig; sie ist schonend, da keine Bänder oder Kapselteile durchschnitten werden, die für die Retention des Kopfes wichtig sind. Die Pfanne liegt übersichtlich vor dem Operateur, alle Zerrungen und brüsken Manöver, die leicht die Asepsis gefährden können, fallen weg.

Da die Methode Ludloffs noch neueren Datums ist (1908), so müssen weitere Erfahrungen noch abgewartet werden, doch scheint sie unzweifelhafte Vorteile zu haben.

Den prinzipiell neuen Vorschlag von Ludloff hat dann Deutschländer aufgegriffen und modifiziert. Während Ludloff einen Schnitt längs der Adduktoren empfiehlt, hält Deutschländer diesen nicht für den kürzesten und sichersten, da er zunächst durch Muskelinterstitien zum Femur und dann erst zur Operationsregion am oberen Pfannenrande führe. Deutschländer glaubt, daß der kürzeste

Weg zur Luxationspfanne hart am Beckenskelett entlang führt, deshalb legt er stets einen Querschnitt direkt in die Genitokruralfalte. Der Schnitt dringt sofort bis auf die Adduktorenansätze vor, die stumpf beiseite geschoben werden; dann dringt man hart am knöchernen Becken über die Mitte des absteigenden Schambeinastes und über die Mitte des Foramen obturatorium zur Incisura acetabuli vor, wobei die am Beckenskelett inserierenden Weichteile mit Stieltupfern beiseite geschoben werden. Eine Blutung aus den Endästen der A. obturatoria läßt sich bei der Überschreitung des Foramen obturatorium in seiner Mitte vermeiden. Jetzt erkennt man, wie die weißlich schimmernden Ansätze der unteren Kapselpartien nach oben über die leere Pfanne ziehen, und man erblickt die kugelige Vorwölbung des am oberen Pfannenrande befindlichen Schenkelkopfes. Die Kapsel wird durch Stieltupfer von den übrigen Weichteilen freigemacht, die Gelenkkapsel mit einem bogenförmigen Querschnitt über der Luxationspfanne eröffnet, der Kapsellappen in die Höhe geschlagen, so daß die Pfanne und der Schenkelkopf frei vorliegen. Repositionshindernisse können jetzt leicht erkannt und beseitigt werden. Schließlich wird der Schenkelkopf reponiert, wobei man sich zweckmäßig eines Knochenhakens bedient.

Während Ludloff den reponierten Schenkelkopf in der Lorenzschen Primärstellung, d. h. in horizontaler Abduktion von 90°, eingipst und das operierte Gelenk nach den Grundsätzen der unblutigen Methode durch Monate hindurch mit Gipsverbänden behandelt, rät Deutschländer, sich auf eine Abduktion von 45° zu beschränken und möglichst frühzeitig mit Bewegungen zu beginnen. Er fixiert nur etwa drei bis höchstens vier Wochen, läßt noch eine Woche Bettruhe pflegen und beginnt dann mit Stehübungen und Massage. Als Behandlungszeit rechnet er sechs bis acht Wochen.

Auch dieser Methode sind Grenzen gezogen; sie läßt sich nur ausführen, wenn das Repositionshindernis am oberen Pfannenrande liegt und, wenn sich also der Schenkelkopf unblutig bis hierher bringen läßt. Ist der Kopf weiter oben fixiert, so wird das Operationsgebiet zu tief. Deutschländer berichtet über zwei Fälle, bei denen er nicht erfolgreich von unten her vordringen konnte. Die Asepsis ist bei dem Schnitt in der Genitokruralfalte nicht leicht sicher zu gestalten. Die Zukunft erst wird lehren, welcher von diesen neueren Methoden der Vorzug zu geben ist. Sicherlich zweckmäßig ist es, den Repositionsakt vorauszuschicken und von den blutigen Maßnahmen ganz zu trennen. Dadurch wird die Sicherheit der Asepsis wesentlich gefördert.

Wir empfehlen die Schnittführung Lückes, die sich mehrmals für den genannten Zweck bewährte. Man dringt zwischen M. tensor fasciae latae einerseits, Rectus femoris und sartorius andererseits von der Spina il. anterior superior parallel der Oberschenkelachse in die Tiefe. Um die ganze Pfanne übersehen zu können, ist es zweckmäßig, den Schnitt an seinem oberen Ende rechtwinklig nach einwärts abbiegen zu lassen und die im Wege befindlichen Muskeln (Sartorius und Rectus femoris) zu durchschneiden.

ad 3. Bekanntlich genügt zur Heilung der angeborenen Hüftverrenkung nicht die Reposition des Femurkopfes in die Pfanne, sondern das Femur muß auch eine Detorsion eingehen. Diese vollzieht sich meist spontan. In Ausnahmefällen muß eine hochgradige Anteversion des Schenkelhalses operativ beseitigt werden.

Hierzu dient die Schedesche Operation:

In Innenrotations- und Abduktionsstellung wird ein Nagel direkt durch die Haut in den Trochanter und Schenkelhals als Handhabe eingetrieben, so daß nach der Osteotomie dem oberen Fragment jede gewünschte Stellung gegeben werden kann. Die genannte Beinstellung und das herausstehende Nagelende wird vor der auszuführenden Oberschenkelosteotomie nach Codivillas Vorschlag durch einen Gipsverband fixiert, der nach zehn Tagen an der Grenze des mittleren und unteren Oberschenkeldrittels zum Zweck der dort stattfindenden subkutanen linearen Osteotomie abgeschnitten wird. Nach der Osteotomie und nachdem das untere Fragment so weit auswärts gedreht ist, daß die Kniescheibe nach vorn sieht, wird der Verband wieder ergänzt. Er bleibt drei Monate liegen. Der Nagel wird nach 5—6 Wochen entfernt.

ad 4. Palliativoperationen können in Erwägung gezogen werden erstens bei einseitiger veralteter Luxation, wenn wegen unbeträchtlichen Hochstandes des Kopfes und wegen schlechter Beschaffenheit der primären Pfanne die unblutige Einrenkung sich nicht lohnt, zweitens bei älteren doppelseitigen Luxationen.

Im ersteren Fall ist wiederholt die Bildung einer neuen Pfanne unterhalb der Spina ant. inf. versucht worden und auch geglückt (Lane, Burghard, Krause). Die Technik entspricht etwa dem ursprünglichen Hoffaschen Verfahren.

Bei veralteten doppelseitigen Luxationen darf wegen der Gefahr der doppelseitigen Ankylose niemals gleichzeitig der Versuch der beiderseitigen Einrenkung unternommen werden.

Ist die Funktion sehr mangelhaft, weil die Köpfe auf dem Darmbein keinen Halt finden, so kann die Hoffasche Pseudarthrosenoperation von Nutzen sein.

Sie besteht in Eröffnung des Gelenkes durch den seitlichen Schnitt, Resektion des Schenkelkopfes mit der Stichsäge dicht an der Linea intertrochanterica, Exstirpation der dem Darmbein anliegenden hinteren Kapselwand und Anfrischung der der Resektionsfläche gegenüberliegenden freien Periostfläche, Gipsverband in Abduktion und Extension. Ich habe einmal bei einer 30 jährigen Patientin mit starkem Hochstand des luxierten Kopfes wegen erheblicher Beschwerden unterhalb des Trochanter resecirt, den Femurschaft handbreit unterhalb der Pfanne wiederum durchschnitten und den Femurkopf nebst Hals und Trochantergegend mit einem aus dem Zwischenstück gewonnenen Knochenbolzen wieder auf den stark verkürzten Schaft aufgesetzt.

Bade, Die angeborene Hüftverrenkung. F. Encke, Stuttgart 1907. Erschöpfende Lit.-Übersicht bis 1906.

Calot, Die Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung. F. Encke. 1906.

Deutschländer, Zur blutigen Reposition angeborener Hüftverrenkung. 8. Kongreß d. Deutschen Ges. f. Chirurgie.

Gocht, Blutige Hüftverrenkung nach Hoffa. Verh. des 9. Kongresses f. orthop. Chir.
Lorenz und Reiner, im Handbuch der orthopädischen Chirurgie. Erschöpfende Literaturübersicht.
Ludloff, Zur blutigen Einrenkung der angeborenen Hüftverrenkung. Verh. d. 7. Kongresses f. orthopäd. Chir., 1908.

Die blutige Reposition veralteter traumatischer Hüftgelenksverrenkungen.

1. Die blutige Reposition der veralteten Luxatio iliaca.

Für die Freilegung des Hüftgelenkes bei dieser Luxation eignet sich der Langenbecksche oder besser noch der Kochersche Resektionsschnitt. Riedel

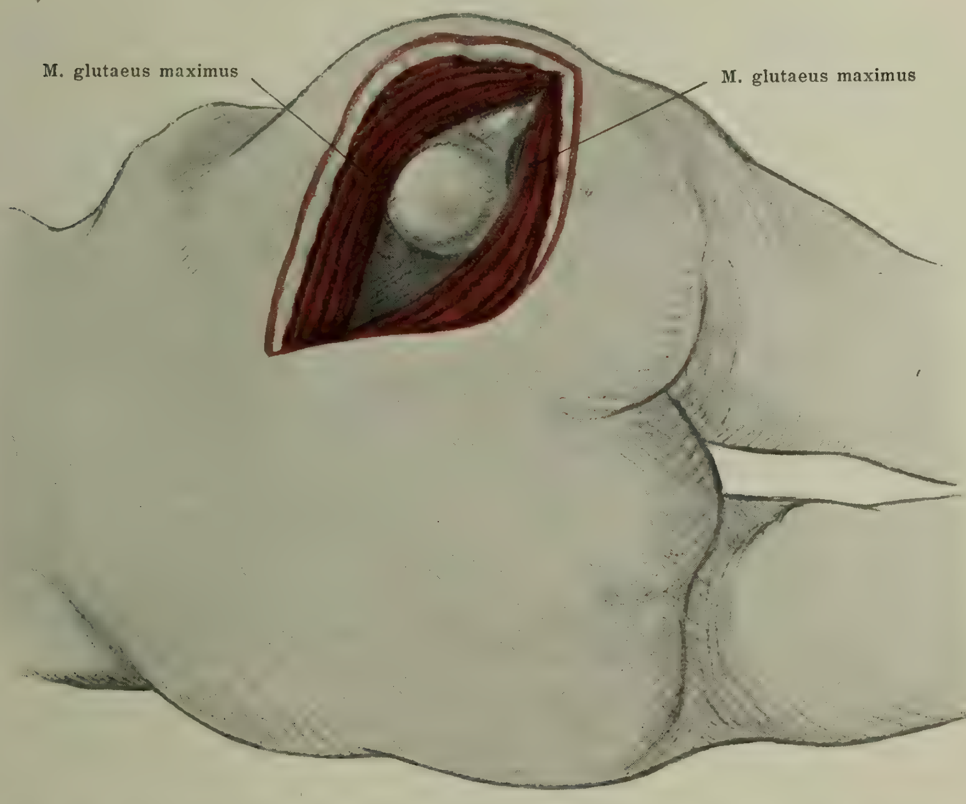


Fig. 644. Schnittführung zur Reposition der Luxatio iliaca chronica. Nach Dollinger.

führte einen Schnitt vom unteren Rande des großen Trochanter gegen die Spina posterior superior; auch Dollinger benutzt diesen letzteren Schnitt. Er durchtrennt die Fasern des Glutaeus maximus in großer Ausdehnung. Bei der Luxatio iliaca darf der nunmehr freiliegende Kopf nicht eintrocknen, sondern wird durch warme physiologische Kochsalzkompressen geschützt. Läßt man jetzt durch einen Assistenten das im Knie rechtwinklig gebeugte Bein einwärts rotieren, so spannen sich

der M. pyriformis obturator internus und gemelli stark an und lassen sich auf diese Weise dehnen. Sie lassen sich bei mäßiger Innenrotation mit einem stumpfen Haken zurückhalten oder sie werden durchschnitten, um später wieder vernäht zu werden. Wenn auf diese Weise der Zugang zur Pfanne freigemacht ist, muß diese ausgeräumt werden. Ob man abgebrochene Teile der Pfanne an Ort und Stelle wieder ansetzt

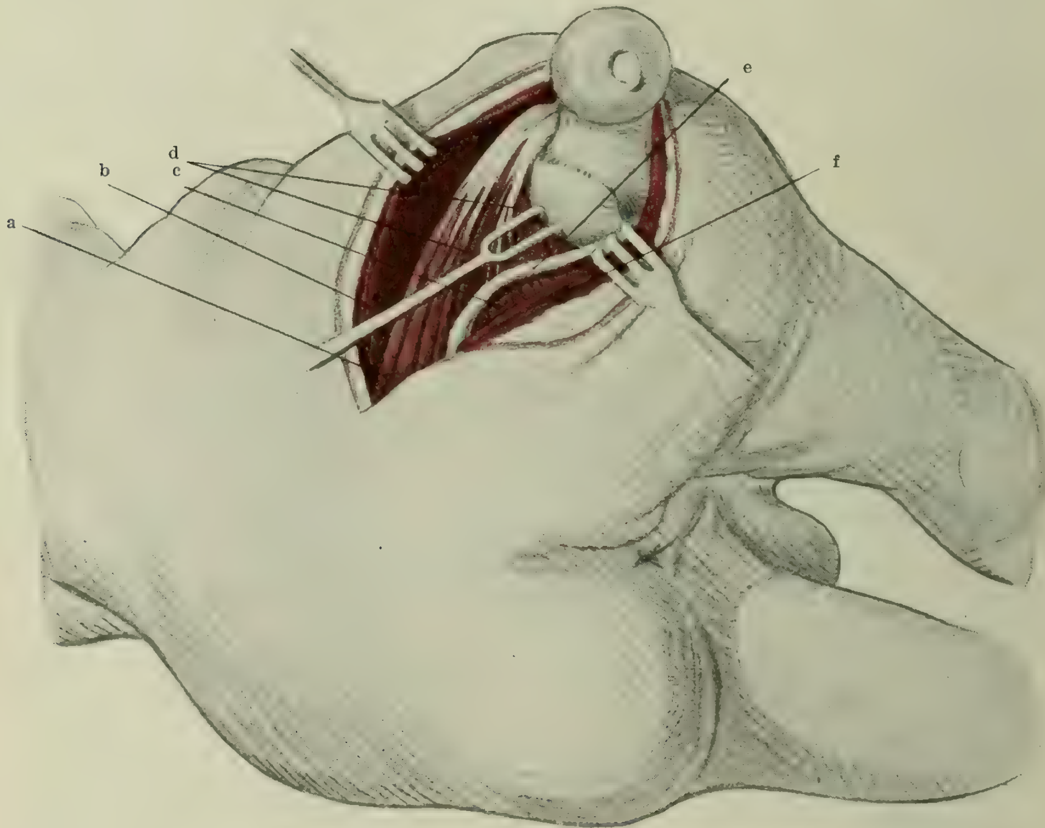


Fig. 645. Topographie der Luxatio iliaca chronica bei gebeugter und einwärts rotierter Extremität. Der Zugang zum Azetabulum offen. Nach Dollinger.

a) M. piriformis. b) M. glut. max. und med. c) M. obsurator int. d) Mm. gemelli. e) N. ischiadicus. f) M. glutaeus max.

oder vernäht oder entfernt, kann nur von Fall zu Fall entschieden werden; doch ist es ratsam, möglichst einfache Gelenkverhältnisse zu schaffen. Gelegentlich mußte man einen Teil des vorderen unteren Pfannenrandes, an den sich der Kopf anstemmte, abmeißeln. Dadurch wurde die Reposition des Kopfes erleichtert. Dollinger schlägt vor, diese Abmeißelung osteoplastisch zu machen, d. h. das abgemeißelte Stück mit dem Periost und vielleicht mit anderen ernährenden Medien in Verbindung

zu belassen und nach erfolgter Reposition des Kopfes wieder an seine Stelle zu bringen.

Ist die Pfanne völlig freigemacht, so wird unter Rotation die Reposition vollzogen, was leicht gelingt, wenn die oben genannten Mm. pyriformis, obturatur int. und gemelli durchschnitten sind oder wenigstens genügend gedehnt werden konnten. Ist das nicht möglich, so schlägt Dollinger den Gebrauch eines Flaschenzuges vor. Er legt ein steriles, in Krawattenformat zusammengelegtes Leinentuch um das

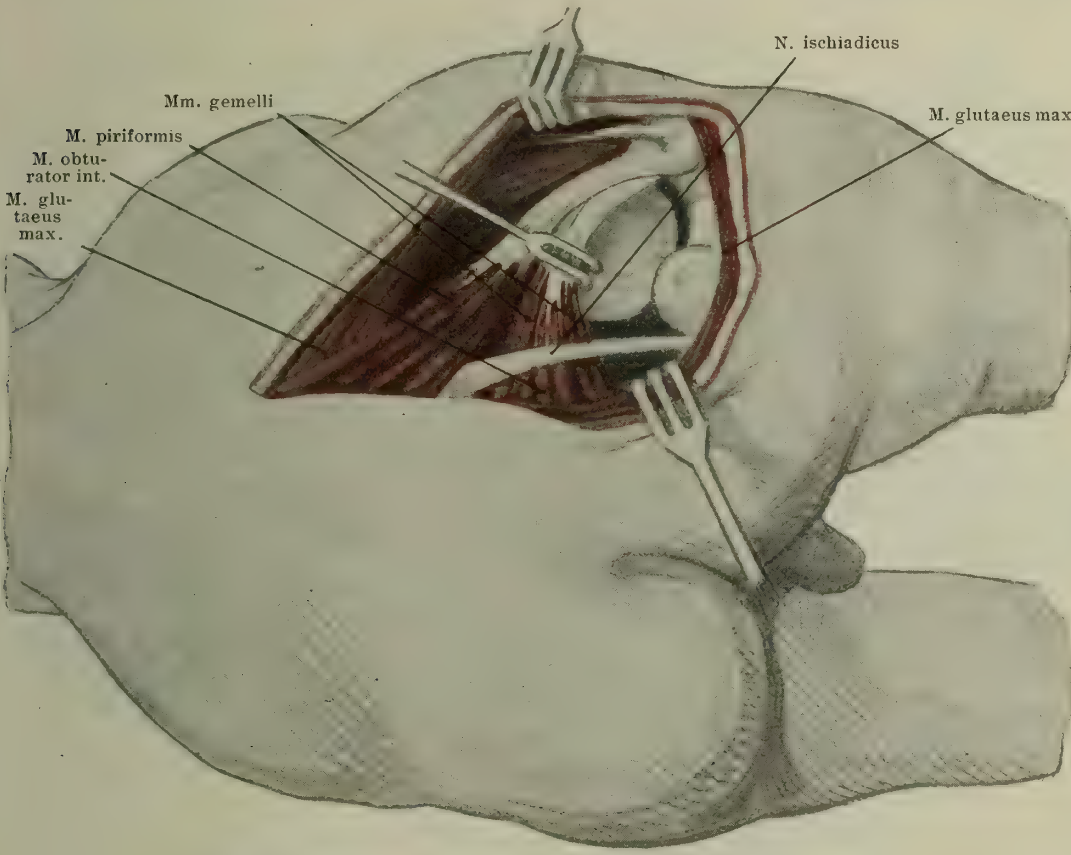


Fig. 646. Topographie der Luxatio ischiadica. Nach Dollinger.

Becken und befestigt dasselbe rückwärts an einem festen Punkte des Operationssaales. Oberhalb der Knieknorren wird der mit Pelotten versehene Riemen angebracht und der im Hüftgelenk rechtwinklig gebeugte Schenkel mit dem Flaschenzuge so stark angezogen, bis die Reposition gelingt. Payr durchschneidet in schwierigen Fällen den M. glutaeus medius bajonettförmig.

Nach Beendigung der Reposition wird entweder vollkommen vernäht oder ein Drain eingelegt. Das reponierte Hüftgelenk wird durch einen Gipsverband, der Becken und Bein vollkommen umschließt, gestützt.

2. Die blutige Reposition der veralteten Luxatio ischiadica.

Der Hautschnitt und die Freilegung des Kopfes geschieht bei dieser Luxation in derselben Weise wie bei der Luxatio iliaca. Hier sind es wieder der M. pyriformis, der Obturator int. und die Gemelli, welche sich zwischen Kopf und Pfanne legen. Sie werden mit einem stumpfen Haken nach oben gezogen und durch Auswärtsrotierung gedehnt. Die Pfanne wird ausgeräumt und die Reposition durch Zirkumduktion vollzogen.

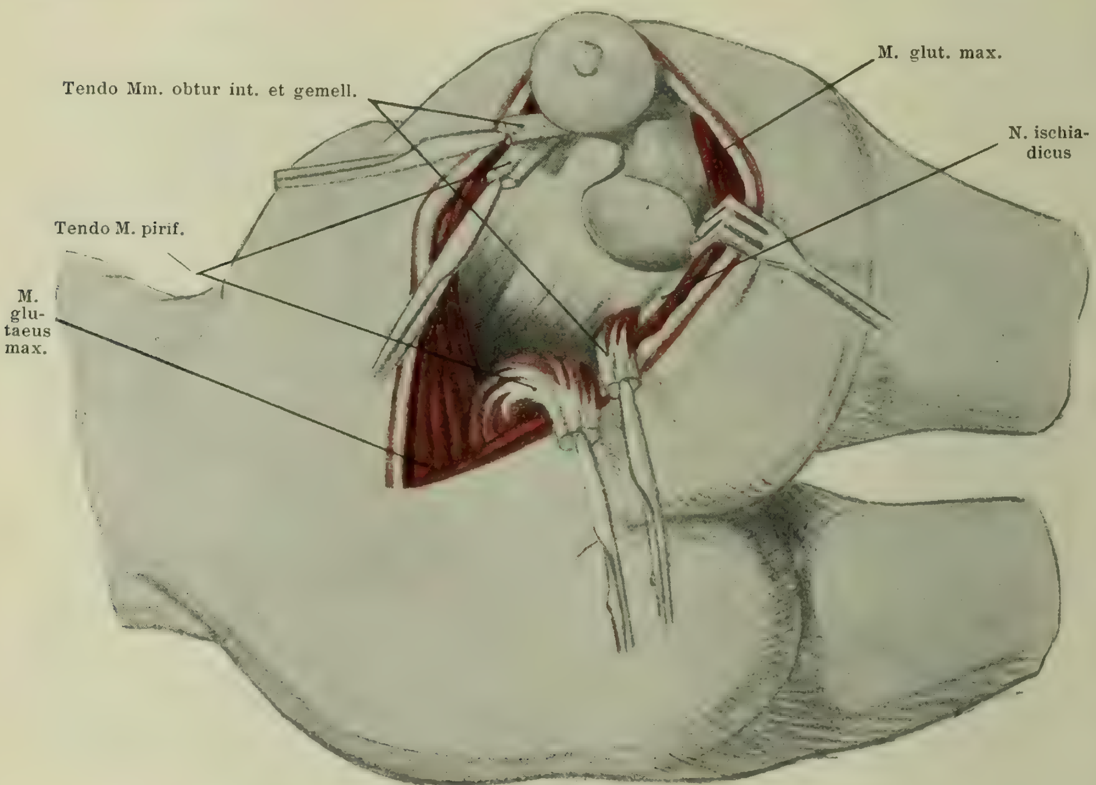


Fig. 647. Luxatio iliaca chronica. Die vier Muskeln, welche die Pfanne bedecken, sind durchschnitten. Nach Dollinger.

3. Bei der veralteten Luxatio obturatoria dringt man in gleicher Weise auf den Gelenkkopf ein, der im Foramen obturatorium steht. Die Mm. pyriformis, obturator int. und gemelli müssen nach abwärts gezogen werden, um die Pfanne freizumachen. In schwierigen Fällen werden die Muskeln durchschnitten, die Pfanne ausgeräumt, der Kopf aus seinen Verwachsungen gelöst und wie bei der Luxatio ischiadica eingerenkt.

Dollinger, Die veralteten traumatischen Verrenkungen der Schulter, des Ellbogens und der Hüfte. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop., 1911, S. 83. Erschöpfende Literaturübersicht.

Die operative Behandlung der schnappenden Hüfte.

Im Gegensatz zu der früheren Ansicht, daß es sich bei der schnappenden Hüfte um eine Subluxation im Hüftgelenk handele, konnte zur Verth das Krankheitsbild als Luxatio tractus cristofemoralis charakterisieren. Konservative Maßnahmen führen zu keinen befriedigenden Ergebnissen.

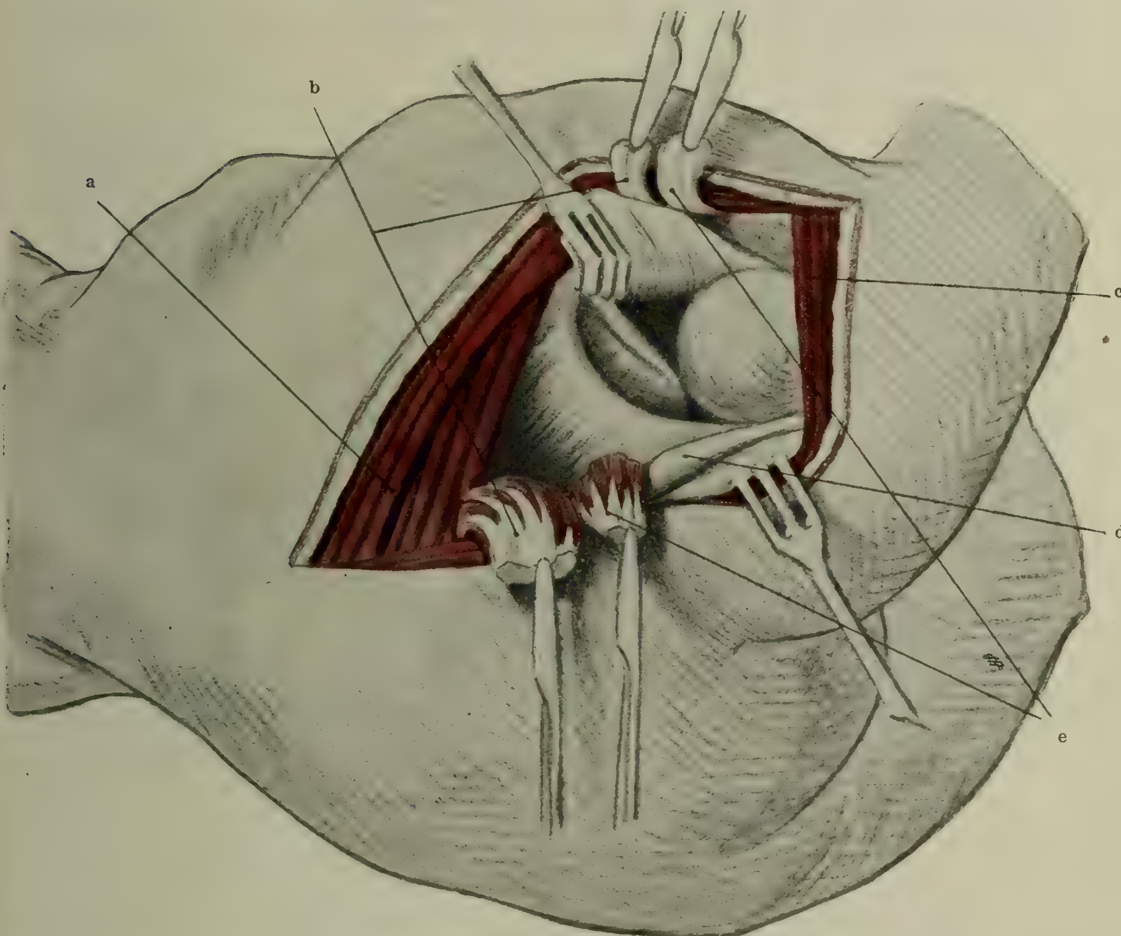


Fig. 648. Luxatio ischiadica. Die vier Muskeln durchschnitten und der Zugang zur Pfanne freigelegt. Nach Dollinger.

a) M. glutaeus max. b) Tendo M. pirif. c) M. glutaeus max. d) N. ischiadicus. e) Tendo Mm. Obtur. int. et gemellorum.

Operative Verfahren.

Bayer spaltete von einem Längsschnitt hinter dem Trochanter aus die Sehne und die unteren Fasern des M. glutaeus maximus und fixierte die dem Trochanter anliegenden Sehnenränder in zwei einander parallelen Nahtreihen vor und hinter der Mitte des Trochanter an dem Periost und der Faszie des M. vastus ext. Darüber vernähte er die oberen Sehnenränder. Der Erfolg war gut.

v. Brunn spaltete das Periost des Trochanters in der Längsrichtung, bildete mit dem Meißel eine Halbrinne im Trochanter und fixierte den über den Trochanter luxierenden Streifen in der Halbrinne. In einem zweiten Falle zog er dazu noch die Ränder der gespaltenen Faszie übereinander, den oberen (vorderen) über dem unteren und fixierte den unteren (hinteren) Schnittrand am Periost der Knochenrinne.

Pupovac fixierte mit sieben starken Seidenfäden, die den M. glutaeus maximus mitfassen, den hinteren Schnittrand der Sehne am Periost der Crista trochanterica,

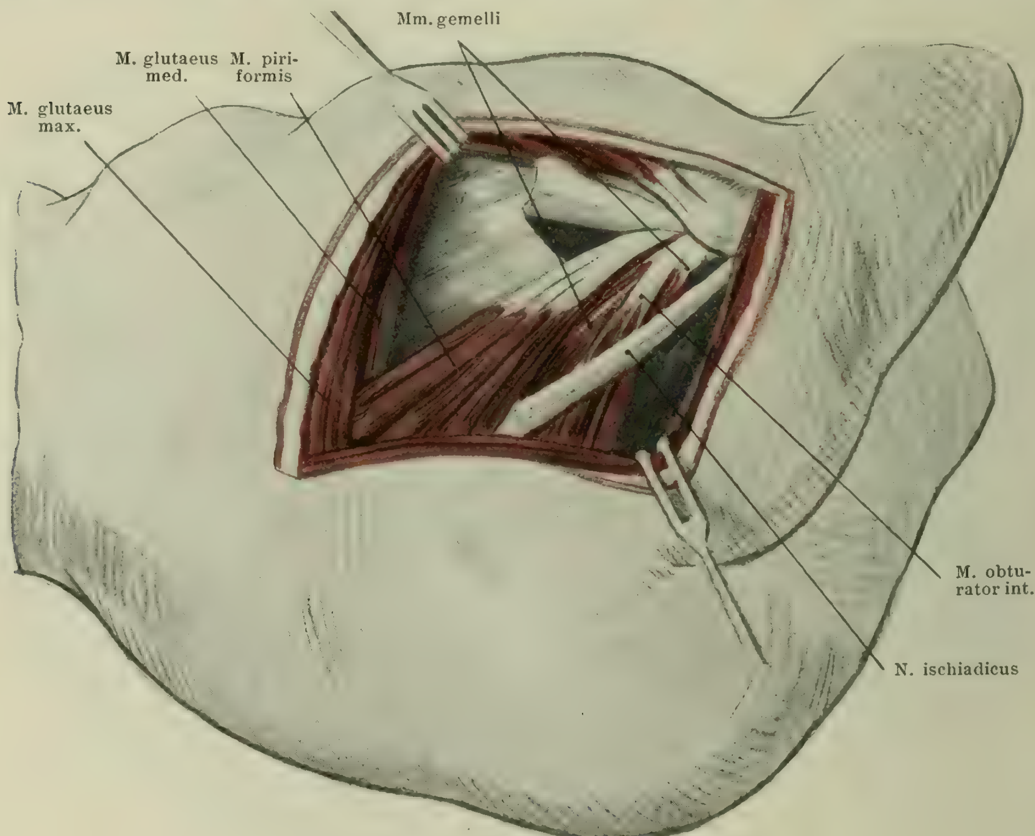


Fig. 649. Luxatio obturatoria. Nach Dollinger.

den vorderen Schnittrand an die hintere Fläche des Glutaeus maximus. Auch Hohmann nähte den Tractus ileotibialis mit Glutaeus maximus am M. vastus externus, am Trochanter, am Periost ober- und unterhalb, an der Hinterfläche des Trochanters unter Innenrotation des Beines fest.

Völckers Myotomie des M. glutaeus maximus.

Die Ursache des Schnappens beruht nach Völcker in einem Übergewicht des M. glutaeus max., resp. der obersten Teile dieses Muskels, welche sich an den Tractus ileotibialis ansetzen. In einem von Völcker beobachteten Falle war der

obere Teil des Glutaeus max. förmlich zu einem eigenen Muskel ausgebildet, der eine eigene Sehne hatte, die sich an den Tractus ileotibialis ansetzte. Bei der Kontraktion dieses obersten Muskelteiles zieht er den Strang, der bei der Beugung über den Trochanter nach vorn geglitten war, mit einem Ruck wieder zurück. Auf diesem Mechanismus baut Völcker den Vorschlag auf, die oberen Fasern des Glutaeus maximus offen zu tenotomieren.

Ausführung. Man legt am besten in Lokalanästhesie mit einem hinter dem Trochanter gelegenen bogenförmigen Schnitt die Fascia lata frei, durchschneidet sie hinter dem Tractus ileotibialis und legt damit die Glutäusfasern frei. Wenn man nun die von Völcker beobachtete sehnige Verbindung zwischen M. glutaeus max. und Tractus ileotibialis feststellen kann, so wird dieser durchtrennt. Die Faszie bleibt klaffen. Der hintere Schnittrand der Faszie wird auf den M. glutaeus max. mit einigen Nähten fixiert.

Payr konnte Völckers Beobachtung bestätigen. Payr führte in seinem Falle einen Längsschnitt über den Trochanter, spaltete die Fascia lata zugleich mit dem als verdickten sehnigen Strang festzustellenden Tractus ileotibialis, so daß der letztere in der Mitte längsgespalten wurde. Der zum Traktus verlaufende Glutäusstrang wurde durchtrennt. Die Faszienränder wurden vom Schnittrande aus quer eingekerbt, um eine möglichste Entspannung zu erzielen. Die Faszienränder wurden nach vorn und rückwärts umgeschlagen und am Periost des Trochanters fixiert.

Bayer, Mit Geräuschen verbundenes Sehnengleiten des M. glutaeus maximus, erzeugt durch mechanische Lockerung der Sehnenanheftung. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXII, S. 266.

v. Brunn, Über die schnappende Hüfte. Beitr. zur klin. Chir., Bd. LVIII, S. 121.

zur Verth, Über willkürliche und habituelle Luxation im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. CII, S. 584.

Völcker, Offene Myotomie des M. glutaeus maximus bei schnellender Hüfte. Beitr. zur klin. Chir., Bd. LXXII, S. 619.

Operationen am Oberschenkel.

Die Freilegung des Femur in ganzer Länge.

Man kann den Femur in ganzer Länge schonend nur von der lateralen Seite aus angreifen. Die übrigen Seiten sind von starken Muskelmassen bedeckt, der spiralige Verlauf von Hauptgefäßstamm, N. femoralis, N. saphenus, die große Ausdehnung des Kniegelenkes nach oben lassen die Außenseite am vorteilhaftesten erscheinen.

An der Außenseite kommt man am schonendsten, nicht indem man einfach vom Trochanter major zum Condylus lateralis einschneidet und, wie es häufig geschieht, durch die Muskulatur auf den Knochen dringt, sondern man hält sich zwischen M. vastus lateralis, der sich in ganzer Länge an der Linea aspera ansetzt, und Bizeps, die in verschiedenen Faszienlogen liegen und deshalb unschwer voneinander getrennt werden können.

Ausführung (s. Fig. 650). Da bei Beugung des Unterschenkels und Einwärtsrotation im Hüftgelenk die sehnigen Ansätze am Condylus externus zu stramm gespannt werden, so daß das Vordringen zwischen den Muskeln zum Knochen erschwert ist, darf das Bein im Kniegelenk nur wenig gebeugt werden. Der Patient wird etwas auf die gesunde Seite gelagert.

Der Hautschnitt zieht von der Mitte des Trochanters zum Condylus externus, so daß er knapp hinter den M. vastus lateralis zu liegen kommt. In gleicher Weise wie

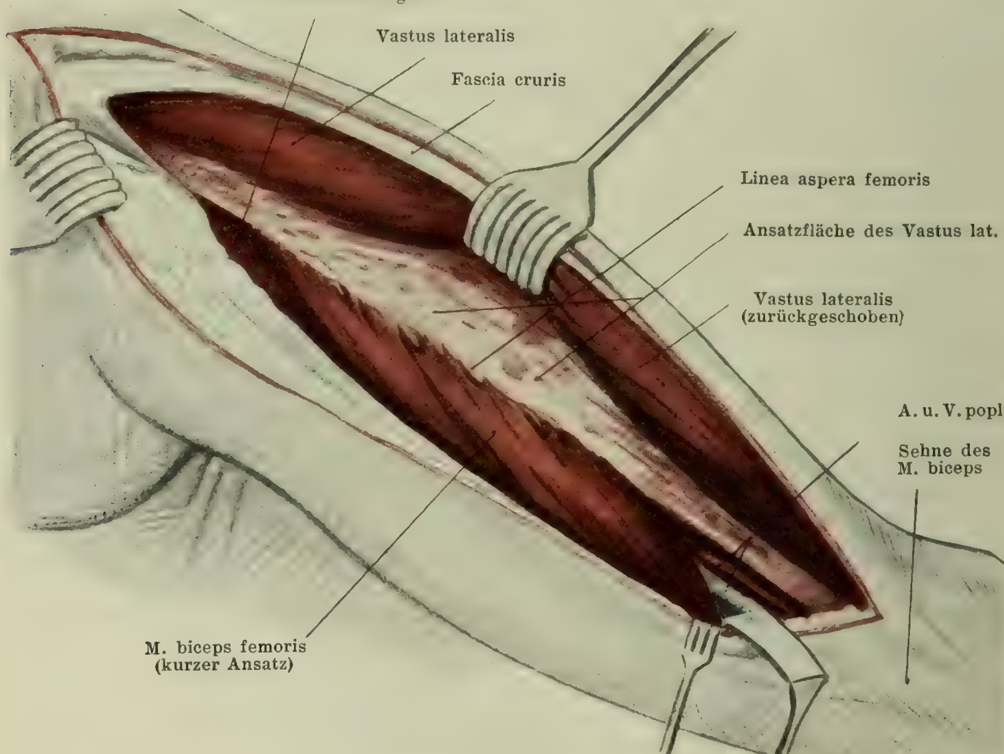


Fig. 650. Ausgedehnte Freilegung des Femur von der lateralen Seite.

die Haut wird der sehr starke Tractus iliotibialis fasciae latae durchschnitten. Jetzt sieht man die hintere Grenze des M. vastus lateralis. Zur besseren Orientierung kann man die Faszie etwas vom Muskel abheben — und dringt längs des Vastus lateralis unter Abhebung des Bizeps zur L. aspera in der nötigen Ausdehnung vor.

Um oben von der Linea aspera zum Trochanter zu gelangen, ist es nötig, den Ansatz des M. glutaeus maximus von dem Labium externum der L. aspera nach vorn subperiostal abzuheben.

Diese Freilegung ist sehr schonend, da dabei kein Muskel durchtrennt, sondern hinter den beiden Muskeln, die sich an der L. aspera femoris ansetzen

— M. vastus externus und M. glutaeus maximus —, der Femur in ganzer Ausdehnung erreicht werden kann. Gefäße und Nerven kommen nicht in Betracht.

Falls die Freilegung zum Zweck der Nekrotomie gemacht war, so wird der Oberschenkel auf einen Sandsack gelagert und nach subperiostaler Freilegung wie oben beschrieben mit Hohlmeißel nicht nur der Femur eröffnet, sondern so weit abgetragen, daß schließlich nur noch eine flache Mulde stehen bleibt.

af Schultén[1]) macht einen langen Schnitt auf der vorderen äußeren Seite des Schenkels, der dicht oberhalb des Knies beginnt, durch Haut, Muskulatur und Periost

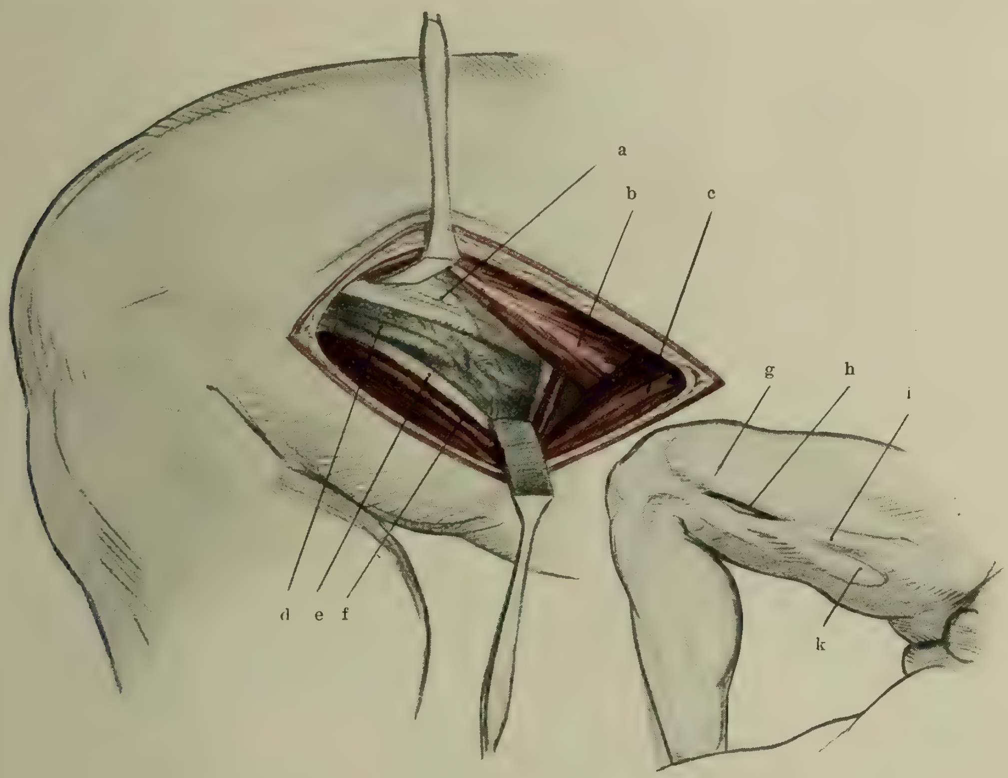


Fig. 651. Freilegung des Planum popliteum von der Innenseite.
a) Planum popliteum. b) M. adductor magens. c) Sartorius. d) Vasa poplitea. e) N. tibialis. f) N. peronaeus. g) M. vastus medialis. h) Schnittführung. i) Sartorius. k) Mediale Flexoren.

auf den Knochen. Der Schnitt verletzt allerdings nur wenig größere Gefäße, doch verlöten die durchschnittenen Muskeln im Bereich der Narbe leicht miteinander und stören später die Funktion.

Freilegung des Planum popliteum.

Um das Planum popliteum freizulegen, kann man von der Innen- oder der Außenseite vorgehen. Wir richten uns nach der Lage etwaiger Fisteln oder des Abszesses.

[1]) Eine Methode, um Knochenhöhlen im Femur und im Humerus durch plastische Operationen auszufüllen. L. A., Bd. LIV.

1. Freilegung von der Innenseite (Fig. 651).

Lagerung des Beines in starker Auswärtsrotation und rechtwinkliger Flexion im Knie.

Der Hautschnitt wird in der Längsrichtung knapp hinter dem hinteren Rande der am Condylus internus ansetzenden Sehne des M. adductor magnus und dem daran haftenden Septum intermusculare mediale geführt, in einer Länge von etwa 12 cm. Nach Spaltung der Fascia lata dringt man zwischen Septum intermusculare

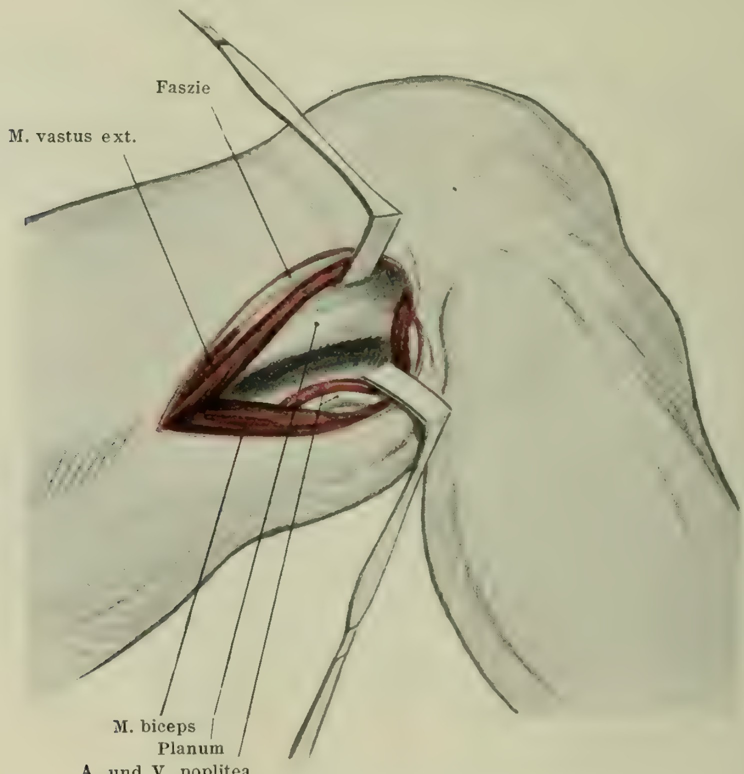


Fig. 652. Freilegung des Planum popliteum von der Außenseite.

mediale und M. semimembranosus gegen den Knochen vor, indem man die Muskulatur mit stumpfen Haken auseinanderhält. Die Gefäße und Nerven der Kniekehle sollen nicht unnötig isoliert werden. Das ganze Gefäßnervenbündel wird in toto vom Planum popliteum subperiostal abgeschoben und mit großem stumpfem Haken beiseite gehalten.

2. Freilegung von außen (Fig. 652).

Unter Adduktion, Einwärtsrotation im Hüft- und geringer Beugung im Kniegelenk wird der Hautschnitt in etwa 12 cm Länge so angelegt, daß er zwischen M. vastus lateralis und M. biceps femoris zu liegen kommt. Der Vastus lateralis setzt sich in

großer Ausdehnung am Labium externum der Linea aspera femoris bis zum Trochanter major hinauf an und führt infolgedessen am schonendsten zum Femur vor allem seiner Rückfläche. Der M. biceps und Gefäße werden nach hinten verzogen.

Deckung von Knochenhöhlen des Femurs durch plastische Operationen.

Um nach Nekrotomie am Femur restierende Knochenhöhlen auszufüllen, kann man erforderlichenfalls die von af Schultén vorgeschlagene Muskelperiostplastik verwenden.

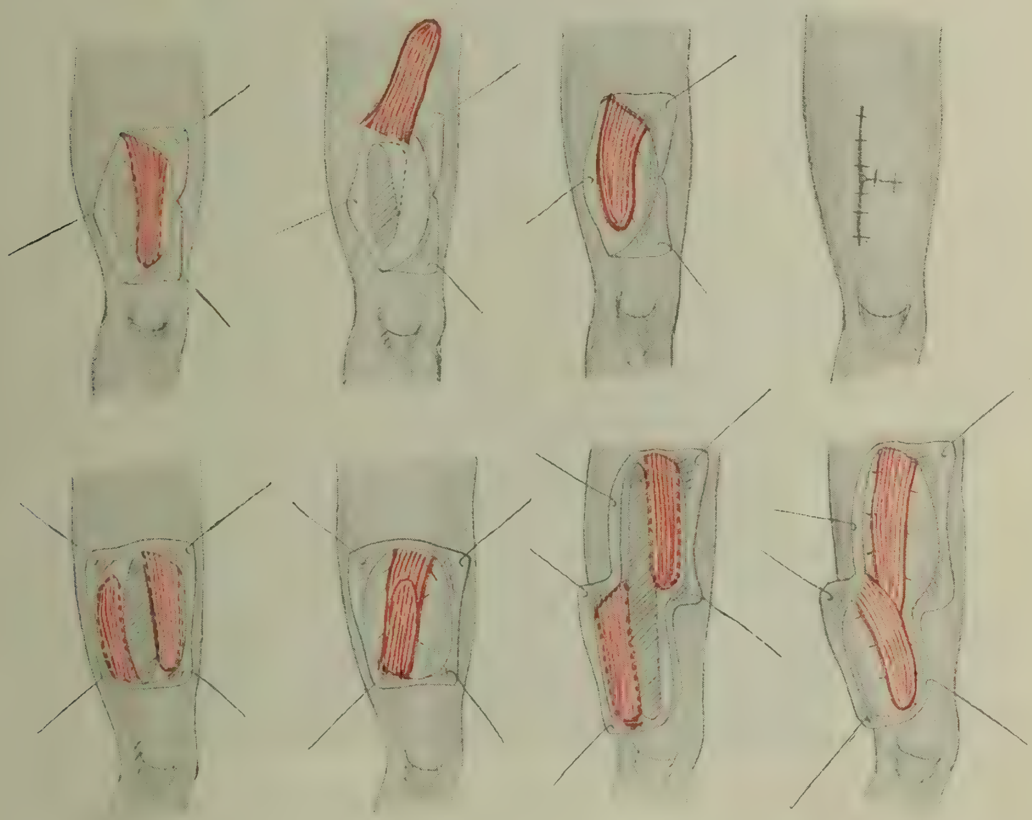


Fig. 653. Muskel- und Periostlappenplastik zur Ausfüllung von Knochenhöhlen des Femur nach af Schultén. Die Muskel-Periostlappen sind rot schraffiert.

Frühestens 3—4 Wochen nach der Nekrotomie wird, wenn die Granulationsbildung gut ist, unter Esmarchscher Blutleere die Weichteilwunde um die Knochenhöhle genügend erweitert. Die Knochenhöhle selbst und die ganze Wunde wird von Granulationen und neugebildetem Bindegewebe mit dem scharfen Löffel gereinigt. Zur Muskelperiostlappenplastik wird die Hautwunde durch einen senkrecht aufgesetzten Schnitt |— erweitert, die Hautlappen werden zur Seite präpariert. Nach bei-

stehenden Schematen wird ein gestielter zungenförmiger Muskelperiostlappen gebildet und in die Höhle eingefügt. Der Knochenrand wird an der der Basis des zungenförmigen Lappens entsprechenden Seite so weit abgetragen, daß auch hier die Einfügung gut erfolgen kann. Die Fixation erfolgt mit einigen Katgutnähten. Der Lappen soll die ganze Knochenhöhle ausfüllen. Es folgt mehr oder weniger vollkommene Naht. af Schultén bevorzugt keinen direkten Wundverband, sondern legt eine Art Drahtkorb darüber, der mit Verband bedeckt wird.



Fig. 654. Wismutinjektion der Fisteln zur Darstellung der Grenzen der Knochenerkrankung bei Osteomyelitis des Planum popliteum.

Bei sehr großen Höhlen, die sich in die Kondylen erstrecken, werden zwei seitliche Muskelperiostlappen je von der Innen- und Außenseite des Schnittes, der eine mit der Basis nach oben, der andere nach unten, gebildet. (In einem Falle wurde der untere Lappen brandig, wahrscheinlich infolge zu schmaler Stielbildung.) Um die Ernährung des unteren Lappens sicherzustellen, können beide Lappen oben gestielt werden.

Bei der großen Wichtigkeit, auch nach ausgiebiger Nekrotomie und Entfernung aller Sequester weiterbestehende Eiterungen wegen der Gefahr des Amyloids zum

Verschwinden zu bringen, verdienen af Schulténs gestielte Muskelperiostlappen größere Beachtung, als sie bisher gefunden haben. Die Heilung erfolgt gewöhnlich reaktionslos in 1—2 Monaten. Da es notwendig ist, die Blutung sorgfältig zu stillen, ist es ratsam, entgegen der Gepflogenheit, keine Esmarchsche Blutleere anzulegen. af Schultén teilt 20 beweisende Fälle mit.

Osteotomien am oberen Femurende.

Geschichtliche Vorbemerkung. Die erste Osteotomie am Hüftgelenk wurde 1826 von Rhea Barton ausgeführt. Bei den Verbiegungen des Schenkelhalses (Coxa vara) lag zunächst ebenso wie bei dem Genu valgum und varum das Bestreben vor, die Osteotomie am Scheitel der Verbiegung auszuführen. Der Engländer Adams osteotomierte als erster am Schenkelhalse (1871). Kraske osteotomierte am Schenkelhalse in Keilform, Büdinger linear und Codivilla bogenförmig. Kraske legte einen Schnitt am Außenrande des Tensor fasciae latae an und drang von dort auf den Schenkelhals vor. Um die Operation extrakapsulär ausführen zu können, schob er das Periost von der Basis des Schenkelhalses nach dem Kopf zu zurück. Dann wurde in Keilform je nach dem vorliegenden Fall möglichst am Orte der Verkrümmung osteotomiert.

Die Resultate der Kraskeschen Operation können nicht ermutigen, dieselbe noch in Anwendung zu bringen. Es sind neben einigen befriedigenden Resultaten Fälle von Nekrose des Kopfes (der Fall mußte nachträglich reseziert werden [Hoffmeister]), von unvermeidlicher Eröffnung des Gelenkes mit Vereiterung und Exitus (Nasse), Ankylose (Bruns) und schlechten Resultaten beobachtet. An der konvexen Vorderfläche läßt sich das Periost unter Vermeidung einer Kapselverletzung zurückschieben (Kraske, Hofmeister), dagegen ist bei starker Einrollung des Schenkelhalses die Gelenkverletzung an der Rückseite so gut wie unvermeidlich (Nasse, Hofmeister). Darin beruht die Gefahr des Eingriffes. Eine Operation, die nur eine Stellungsverbesserung erzielen soll, darf aber nicht mit Gefahren verknüpft sein.

Büdingers und Codivillas Verfahren (Schnitt zwischen Tensor fasciae latae und Sartorius) vermeiden den mit Kraskes Operation verbundenen Nachteil der Verkürzung des Schenkelhalses, die Gefahr der Gelenkeröffnung mit nachfolgender Ankylose besteht aber auch für sie. Man hat deshalb die Schenkelhalsosteotomie zugunsten der Osteotomie außerhalb des Schenkelhalses fast allgemein aufgegeben. Viele Chirurgen haben sich nie mit der ersteren befreunden können. Statt ihrer wird heute meist die Osteotomie außerhalb des Schenkelhalses gewählt.

Quere Osteotomia subtrochanterica (Gant).

Quere Osteotomia intertrochanterica (Lorenz, Hofmeister).

Schiefe Osteotomia subtrochanterica von unten außen nach oben innen (Hoffa, Landerer, Hennequin, gabelförmig Lauenstein).

Schräge Osteotomie von oben außen nach unten innen (Drehmann), für die trochantere Form der Coxa vara.

Keilförmige subtrochantere Osteotomie (Volkmann).

Keilförmige Trochanterosteotomie (Whitmann, Hofmeister).

Keilförmige subtrochantere Osteotomie (Keltley).

Frontale Osteotomie (Bazer).

Pelvitrochantere Osteotomie (Drehmann, Lorenz).

Die Technik der Osteotomien außerhalb des Schenkelhalses ist im großen und ganzen einheitlich. Wechselnd ist nur die Richtung der Osteotomielinie (quer oder schräg von unten außen nach oben innen), die Form (linear oder keilförmig) und die Höhe der Durchtrennung (subtrochanter, intertrochanter). Einigkeit herrscht noch nicht, ob die einfache lineare Osteotomie subperiostal, d. h. erst nach Abhebelung des Periosts, was breiteren Weichteilzugang erfordert, oder ohne vorherige Ablösung des Periosts geschehen soll. Es scheint, als ob das sogenannte subperiostale Vorgehen vor allem im orthopädischen Lager mehr Freunde hätte; wir halten dafür, daß die Resultate nicht voneinander abweichen und bevorzugen deshalb die einfache Osteotomie. Der Periostschlauch wird auch dabei wohl erhalten, der einzige vermeintliche Vorteil der sogenannten subperiostalen Methode. Gerade bei der Osteotomie ist es aber von Wert, mit einem kleinen, fast subkutanen unblutigen Eingriff auszukommen, da es sich in den Fällen, bei denen die Osteotomie zur Anwendung kommt, um eine Kombination einer blutigen Operation mit mechanischem Eingriff (Stellungsveränderung unter Fraktur der letzten Knochenbrücke) handelt. Fast allgemein wird nur etwa drei Viertel der Dicke des Femurs blutig durchtrennt, der Rest gebrochen.

Quere Osteotomia subtrochanterica und intertrochanterica.

Ohne Blutleere unter Halbseitenlage und bei untergeschobenem Sandsack wird auf der Außenseite am unteren Rande des Trochanter major ein kleiner Längsschnitt sofort bis auf den Knochen geführt, ein Meißel an den Knochen herangebracht, unter Drehung und festem Druck gegen den Knochen quergestellt und nun das Femur unter flotten Hammerschlägen und fortwährender Lockerung des Meißels, um seine Festklemmung zu vermeiden, entweder ganz oder etwa zu drei Viertel seiner Dicke durchgemeißelt, der Rest unter steriler Bedeckung der Wunde eingebrochen.

Die Wunde bleibt offen oder wird mit einigen Nähten verschlossen. (Katgut ist vorzuziehen, da die Nähte wegen des nachfolgenden Gipsverbandes bei Verwendung von Seide erst spät herausgenommen werden können.)

Wenn man am unteren Rande des großen Trochanters quer osteotomiert, so liegt der Knochenschnitt auf der Innenseite nahe oberhalb des Trochanter minor = Osteotomia intertrochanterica (Hofmeister). Will man unterhalb beider Trochanteren durchschneiden, so muß man sich unter dem kleinen Trochanter halten, der beim Erwachsenen mindestens handbreit unter dem unteren Rande des großen Trochanters liegt. Am gesunden Beine würde die subtrochantere Osteotomie außerordentlich tief liegen, anders bei Adduktionskontrakturen, vor allem aber, wenn bei Tuberkulose des Hüftgelenkes Kopf und Pfanne teilweise zerstört sind. Wir wählen gewöhnlich die intertrochantere, bei Tuberkulose des Hüftgelenks allerdings auch die subtrochantere Linie zur Osteotomie. Auch Lorenz empfiehlt, die Osteotomiestelle möglichst hoch zu legen.

Schräge Osteotomie der Trochantergegend.

Will man nach Hoffa, Hennequin, Landerer, Lauenstein u. a. schräg von unten außen nach oben innen osteotomieren, so legt man vom Trochanter major bis zur Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel einen Längsschnitt bis auf das Femur an und meißelt in der oben genannten Richtung durch. Hofmeister legt Wert darauf, daß diese schräge wie die quere Osteotomie oberhalb des Trochanter minor endigt. Nach der Durchmeißelung folgt die Redression und daneben eine Extension, um zugleich die Extremität zu verlängern, was nach Hoffa oft um 4—5 cm erreicht wird.

Volkmanns Osteotomia subtrochanterica cuneiformis.

Von einem an der hinteren äußeren Seite des Trochanter major angelegten langen Schnitte aus wird ein Keil mit äußerer Basis mit dem Meißel herausgeschlagen. Der Keil soll so groß sein, daß die Adduktionskontraktur beseitigt und eine leichte Abduktionsstellung ermöglicht wird.

Die Operation ist wegen der unnötigen Größe des Eingriffes, weniger wegen der Verkürzung, die sie hinterläßt, wohl allgemein zugunsten linearer Osteotomien verlassen. Der erstere Vorwurf läßt sich auch der frontalen Osteotomie (s. Fig. 656) machen, wenn auch die Idee gut erscheint.

Die Bewertung der einzelnen Methoden der Osteotomie.

Die sehr tief gelegenen queren subtrochanteren Osteotomien haben den Nachteil starker Verkürzung und der sehr auffallenden, weil tiefliegenden Korrektionsabknickung. Deshalb liegt allgemein das Bestreben vor, das eigentliche Trochantergebiet zur Osteotomie aufzusuchen, und nur bei der Tuberkulose mit Zerstörung von Kopf und Pfanne hält man zum Teil an der subtrochanteren Osteotomie fest. Lorenz allerdings osteotomiert wieder möglichst hoch (pelvitrochanter), wobei ihm völlig zugestimmt werden muß.

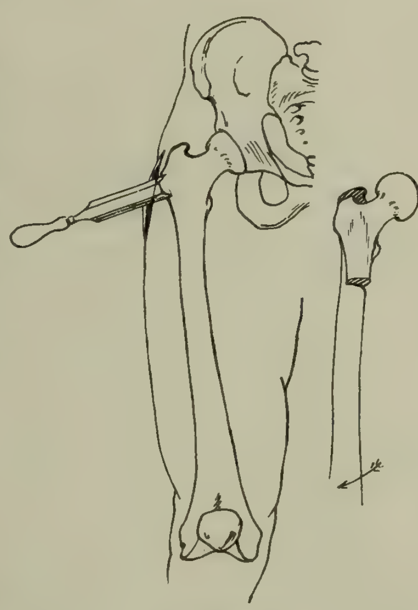


Fig. 656. Frontale Osteotomie.

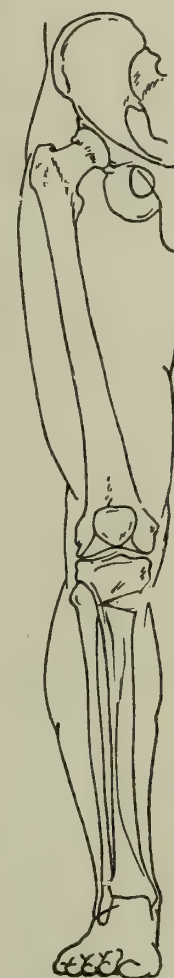


Fig. 655. Osteotomia intertrochanteria (oben).

Für die trochantere Form der Coxa vara ist Drehmanns schräge subtrochantere Osteotomie von oben außen nach innen unten sehr empfehlenswert, da die Vergrößerung des Schenkelhalswinkels dabei sehr vorteilhaft ausgeführt werden kann. Wir halten die quere intertrochantere Osteotomie mit Hofmeister allerdings für gleichwertig.



Fig. 657.



Fig. 658.

Schräge Osteotomie nach Hoffa.



Fig. 659.



Fig. 660.

Schräge Osteotomie nach Drehmann.

Als Vorteil der subtrochanteren Methode wird noch angeführt, daß bei Adduktionskontrakturen die Korrektur unterhalb des Ansatzes des Ileopsoas erfolge, der einer Korrektur Widerstand leiste (Dollinger).

Hoffa gibt der schrägen Osteotomie den Vorzug, da sich durch nachfolgenden Extensionszug eine nicht unbeträchtliche Verlängerung erzielen lasse, doch steht sie der Drehmannschen schrägen Osteotomie, wenigstens bei der Coxa vara, nach.

Keilförmige Osteotomie bei der Coxa vara aus der Trochantermasse nach Hofmeister läßt gute Resultate erzielen (Hofmeister, Hoffa), doch werden wohl gleichgute Resultate mit der queren oder schrägen (Drehmann) linearen Osteotomie, also auf einfachere Weise, gewonnen.

Über die Überlegenheit der Osteotomie außerhalb des Schenkelhalses gegenüber den Halsosteotomien ist oben schon das Nötige gesagt.

Am letzten Ende handelt es sich immer um das Leiden, welches die Osteotomie erfordert. Bei der Coxa vara trochanterica konkurrieren die quere intertrochantere lineare, weniger die Keilosteotomie, mit der schrägen Drehmannschen Osteotomie von oben außen nach unten innen. Die Codivillasche Scharnierosteotomie greift wieder am Hals an und schädigt dessen Tragfähigkeit, was zum Rezidiv führen kann.

Osteotomie am unteren Femurende.

Am unteren Femurende sind Osteotomien vor allem zur operativen Korrektur des Genu valgum vorgenommen. Von den früheren Operationen hat keine tieferen Eingang in Deutschland gefunden. Vor allem gilt das von der sehr zerstörenden Operation von Annandale, der nach Eröffnung des Kniegelenkes den Condylus medialis absägte. Auch gegen die Ogstonsche Operation (1875) wurden bald schwere Bedenken erhoben. Ogston sägte den Condylus medialis von einem Einstich oberhalb des Epicondylus medialis mit der Stichsäge bis in die Fossa intercondyloidea zum größten Teile ab, der Rest wurde bei dem korrigierenden Redressement des Genu valgum gebrochen. Der Condylus internus sollte sich dabei nach oben verschieben. Der Operation stand neben der Infektionsgefahr für das Gelenk die Größe des Eingriffes in die Gelenkmechanik entgegen. Versteifungen und Arthritis deformans waren häufig Folge der Operation.

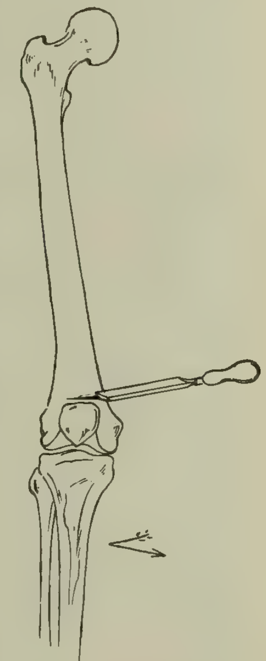


Fig. 661. Osteotomie nach Mac Ewen.

Ogston selbst hat seine Methode verlassen und ist zur Macewenschen Operation übergegangen, die seit ihrem Auftauchen (1878) in ihrer ursprünglichen Gestalt oder mannigfachen Modifikationen die Operation der Wahl beim Genu valgum geworden ist, in erster Linie wohl deshalb, weil sie im Gegensatz zu den früheren Operationen das Kniegelenk völlig intakt läßt.

Von vornherein sei darauf hingewiesen, daß die Modifikationen zum Teil recht wenig glücklich sind. In älterer und neuerer Zeit hat man die Osteotomie

hier und da subperiostal ausgeführt, d. h. das Periost sorgfältig rings um den Knochen abgehebelt, die Elevatorien zum Schutze stecken lassen und dann osteotomiert. Dadurch wird die wirklich einfache und unschuldige Osteotomie zu einem größeren Eingriff gemacht, was wenig nachahmenswert ist, zumal das subperiostale Verfahren keinen einzigen Vorzug darbietet.

Zunächst sei die Osteotomie in ihrer gewöhnlichen Form geschildert.

Osteotomia supracondylica femoris nach Macewen.

Das Bein wird, nach außen rotiert, auf einen unter die Kniegegend geschobenen Sandsack gelagert. Blutleere wird nicht angelegt. Nahe oberhalb des obersten Höckers des Epicondylus medialis wird vor dem sehnigen Ansatze des Adductor magnus eine längsgestellte Inzision durch Haut, Faszie, Vastus medialis direkt auf den Knochen in einer Länge von 2 cm[1]) geführt, an Stelle des Messers ein etwa 2 cm breiter schneidender Meißel in derselben Ebene eingeführt und vor dem Knochen in die quere Ebene gedreht. Das gut mit Sandsack unterstützte untere Femurende wird jetzt dicht oberhalb des obersten Höckers (wenn es der Fall erfordert auch an anderer Stelle) linear in rein querer Richtung zum größten Teil durchgemeißelt. Nach einigen Schlägen wird der Meißel gelockert. Vor Verletzung der Gefäße und des Gelenkes hütet man sich durch genaues Einhalten der queren Meißelrichtung. Aus der Brunsschen Klinik wird empfohlen, den Meißel stets an der Hinterwand anzusetzen und schräg nach vorn außen vorzudringen. Der Rest wird unter steriler Bedeckung der Wunde gebrochen. Dabei faßt man mit einer Hand dicht oberhalb der Osteotomiestelle, mit der anderen am unteren Drittel des Unterschenkels und versucht mit einem kräftigen Ruck, im Sinne der Vermehrung des X-Beines[2]), den vollständigen Bruch zu vollziehen. Oft gelingt das nicht beim ersten Versuche, so daß noch weiter gemeißelt werden muß. Ist der Bruch vollständig, so wird das Genu valgum etwas überkorrigiert. In vielen Kliniken benutzt man die Extension zum Anlegen des Verbandes.

Die kleine Wunde bleibt ungenäht. Es folgt ein Gipsverband in guter, etwas überkorrigierter Stellung, wobei ein mit einer Binde hergestellter seitlicher Querzug in Höhe der Osteotomie (sog. stummer Assistent) gute Dienste tut.

Diese von uns in der Regel geübte Technik wird nicht allerseits geübt. Über die Höhe der Osteotomiestelle gehen die Ansichten auseinander. Am besten läßt man sich von dem Verkrümmungsscheitel leiten und osteotomiert möglichst nahe an diesem. Es könnte nach dieser Regel wohl notwendig sein, nicht das Femur, sondern die Tibia zu osteotomieren oder, wenn der Krümmungsscheitel in den Kniegelenkspalt fällt, sowohl oberhalb wie unterhalb des Knies zu osteotomieren (Schanz). v. Brunn verlegt die quere Osteotomie in die Kondylen.

---

[1]) Unnötig große Inzisionen sind zu vermeiden.

[2]) Zuerst von Dollinger geübt.

Spitzy durchtrennt seit 1900 die Metaphyse bzw. die Epiphyse in ihrem knorpeligen Teile quer mit dem Meißel. In leichtem Ätherrausch wird ein schmaler Meißel mit Quergriff parallel zur Längsachse am äußeren Kondyl durch Periost auf den Knochen eingestochen, vor dem

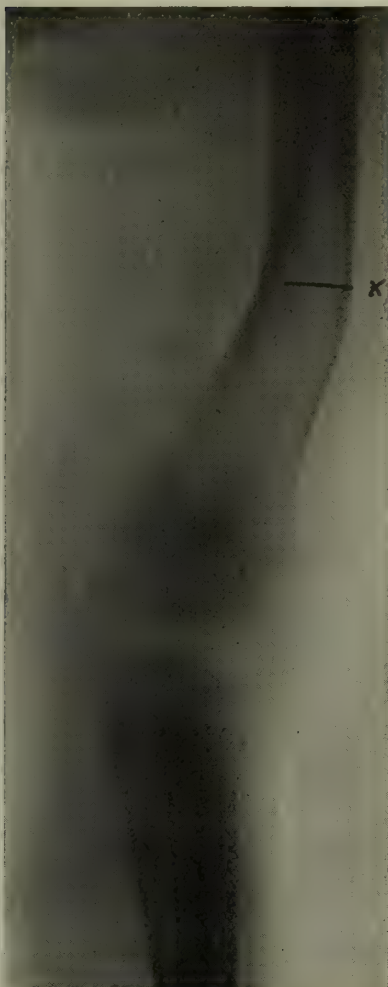


Fig. 662. Beispiel für die Wahl der Osteotomiestelle, die nicht wahllos an der Macewenschen Stelle oder in der Metaphyse liegen darf, sondern nach dem Röntgenbild zu bestimmen ist.

× Osteotomie am Knickungswinkel. Hier ist Osteotomie von der lateralen Seite angezeigt.



Fig. 663.
1. Osteotomie nach Macewen.
2. Epiphyseotomie nach Spitzy.
3. Osteotomie der Tibia.

Knochen quergestellt und durch die knorpelige Schicht, die leicht zu treffen ist, bis unter die Haut der Innenseite durchgeschoben. Auch nach den übrigen Seiten hin wird die Fuge gänzlich gelockert und das Periost durchtrennt. Nur die Rückseite bleibt wegen der gefährlichen Nähe der Gefäße stehen. Der Gipsverband bleibt 5—6 Wochen liegen.

Gegen die Trennungen in der Metaphyse, die die Spitzysche Operation wie die Reinersche Epiphyseolyse (Osteoklase mit subkutaner Durchschneidung des Periosts) betrifft, hat man eingewendet, daß Wachstumsstörungen eintreten würden. Spitzy hat unter 140 Fällen keine Wachstumsstörung gesehen, während Riedinger im Experiment am Kaninchen eine anfängliche Störung sah, die später ausgeglichen wurde. Nach Riedinger können große Bedenken gegen die Ausführung der Epiphyseolyse oder Epiphyseotomie auf Grund seiner Experimente

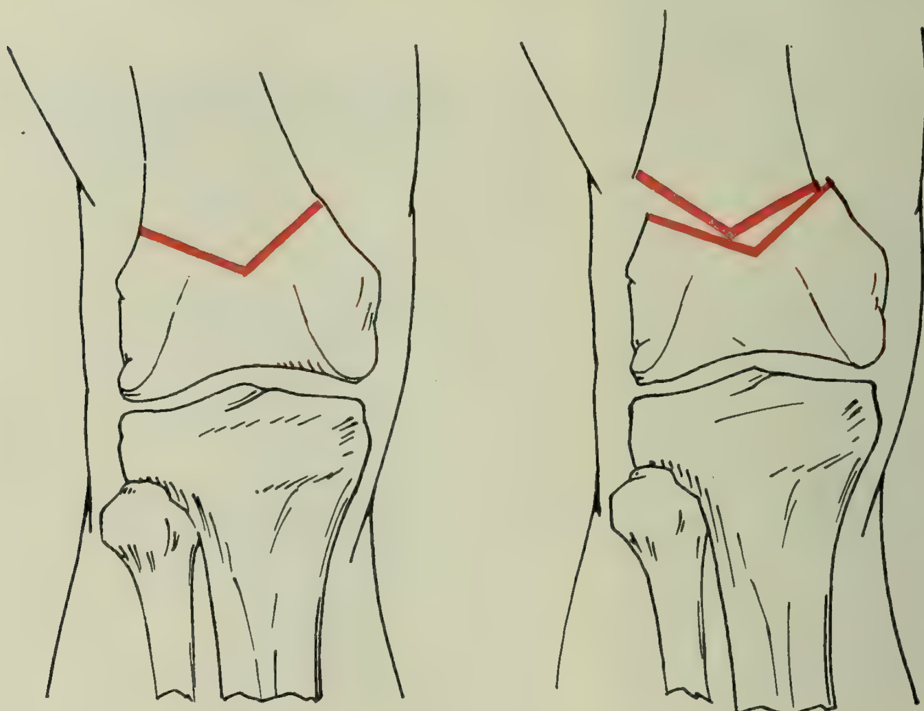


Fig. 664. Fig. 665.

V-förmige Osteotomie nach Röpke zur Korrektur des Genu valgum.

nicht bestehen, wenn es sich um glatte Durchtrennung ohne Verschiebung und um reaktionslose Heilung handelt. „Eine Schädigung ist aber auch hierbei nicht unbedingt ausgeschlossen."

Wir richten uns seit längerer Zeit ganz ausschließlich nach dem Röntgenbilde und suchen uns danach mit weit größerer Genauigkeit den Scheitel der Verkrümmung aus. Häufig liegt dieser an der Macewenschen Stelle, häufig darunter, wohl auch darüber. Liegt der Krümmungswinkel deutlich im Unterschenkel, so führen wir nicht, wie von anderer Seite auch für diesen Fall ausdrücklich betont wird, die Osteotomie nach Macewen, sondern nach Billroth und Schede an der Tibia, selten an Tibia und Fibula aus.

Meist wird die Umstellung sofort an die Osteotomie angeschlossen. Deutschländer hat empfohlen, bis zur beginnenden Kallusbildung, also etwa 10—12 Tage, damit zu warten. Das Verfahren hat auch von anderer Seite Nachahmung gefunden.

König hat empfohlen, die lineare Osteotomie nicht quer, sondern schräg von innen unten nach außen oben auszuführen.

Der Rat von Gussenbauer, Reves und Mac Cormac, nicht von innen, sondern von außen her zu osteotomieren, hat hier und da Nachahmung gefunden, trotzdem ihm Macewens Autorität entgegenstand. Die Angabe, daß sich dabei leichter redressieren lasse, spricht eher für diese Modifikation als die Annahme, daß die Kontinuität des Knochens besser erhalten bleibe.

Die Nachbehandlung besteht im Gipsverband, der bei uns zum ersten Male nach 3—4 Wochen, von anderen Chirurgen oft schon nach 10—12 Tagen gewechselt wird. Hat man Grund, der Stellung zu mißtrauen, so soll man wechseln oder sich durch das Röntgenbild von der Stellung überzeugen. Die Patienten können schon in den ersten Tagen aufstehen. Die Resultate sind meist gut.

Die meisten Patienten werden arbeitsfähig, oft können sie sogar ihrer Militärpflicht genügen. Das bei hochgradigen X-Beinen selten fehlende Wackelknie bereitet auch nach der Osteotomie oft noch Beschwerden und muß Gegenstand der Behandlung sein. Die kosmetischen Resultate sind bei tiefen Osteotomien besser als bei hohen. Hier ist die Abknickung nach außen gewöhnlich deutlich sichtbar. Der nach Osteotomie resultierende Knickungswinkel erfährt nach den Nachuntersuchungen v. Brunns eine nachträgliche Streckung, die um so stärker ist, je plastischer der Knochen zur Zeit der Operation war. Diese Annäherung an die normale Knochenform ist von anderer Seite (Orglmeister) bestätigt.

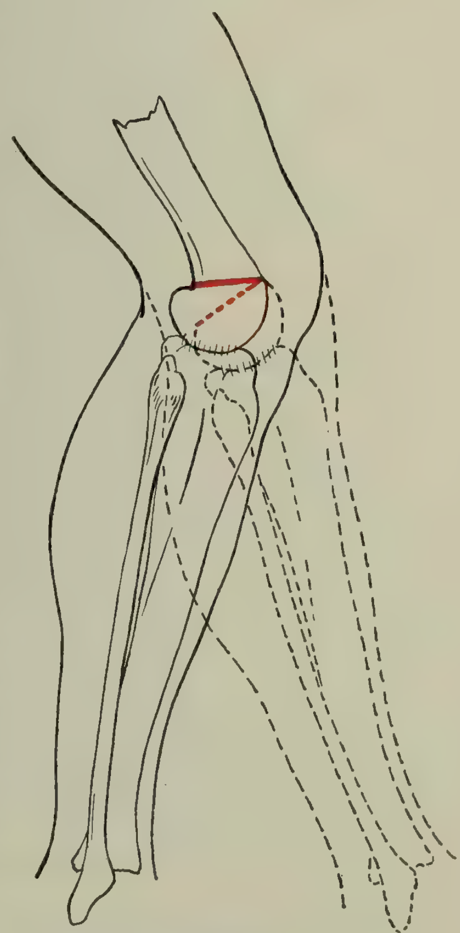


Fig. 666. Suprakondyläre Osteotomie des Femur nach Ollier.

Um ein Abweichen der Fragmente nach der Osteotomie zu vermeiden, hat Röpke eine V-förmige Osteotomie empfohlen: Unter Blutleere wird beiderseits zwei Querfinger oberhalb jedes Kondylus eine 2—3 cm lange Inzision bis auf den Knochen geführt, das gespaltene Periost durch Elevatorien breit abgehoben, so daß es gegen die Meißelschneide geschützt ist. Von den Inzisionen aus wird in

V-förmiger Weise osteotomiert und nun die Stellung korrigiert. Dabei bleiben beide Fragmente auch bei starker Umstellung infolge ihrer Verzapfung in Kontakt miteinander. Es folgt Gipsverband, in dem vierwöchige Bettruhe eingehalten wird.

Bei schwersten Fällen von Genu valgum und varum käme allenfalls auch Krukenbergs anscheinend bisher nicht nachgeahmte Durchmeißelung nach Macewen nebst Ausmeißelung und eventuelle Versetzung eines medialen Knochenteiles in Betracht.

Deutschländer schlägt für schwere Fälle von Genu recurvatum eine der Macewenschen ähnliche Osteotomia supracondylica vor, bei welcher aber schräg von oben vorn nach hinten unten osteotomiert wird. Die letzten Kortikalislamellen werden gebrochen. Durch eine kräftige Flexionsbewegung an den Kondylen wird die Rekurvationsstellung korrigiert. Gipsverband in leichter Beugestellung.

Zur Korrektion einer in Beugekontraktur stehenden Knieankylose hat Ollier eine lineare suprakondyläre Osteotomie (s. schematische Zeichnung) angegeben, die wir hier und da ausgeführt haben, wenn wir mit einem kleinen Eingriff auskommen und eine Resektion vermeiden wollten. Vorbedingung ist Ausheilung des ankylosierenden Prozesses (meist Tuberkulose oder Gonorrhöe) und völlige tragfähige Ankylose.

v. Brunn, Über die suprakondyläre Osteotomie des Femurs usw. Beitr. zur klin. Chir., 1903, Bd. XL.

v. Bruns, Die suprakondyläre Osteotomie bei Genu valgum. Zentralbl. f. Chir., 1880.

Geißler, Zur Anatomie und Behandlung des Genu valgum. Berliner klin. Wochenschr., 1895.

Höftmann, Zur operativen Behandlung des Genu valgum. 1. Kongreß d. Deutschen Ges. f. orthopäd. Chir.

Macewen, Die Osteotomie mit Rücksicht auf Ätiologie und Pathologie von Genu valgum. Stuttgart 1881. Enke.

Macewen, Antiseptic Osteotomy. Lancet, 1878, Bd. I, S. 449.

v. Mikulicz, Die seitlichen Verkrümmungen im Knie und deren Heilungsmethoden. Archiv f. klin. Chir., 1879, Bd. XXIII (auch historische Übersicht).

Röpke, Zur operativen Behandlung des Genu valgum. Deutsche Ges. f. Chir., Kongreß 1910.

Schanz, Handbuch der orthopädischen Chirurgie. Jena 1905—1907. Fischer.

Schede, Zur Behandlung des Genu valgum. Deutscher Chirurgenkongreß 1882.

Spitzy, Chirurgie und Orthopädie im Kindesalter. Leipzig 1910. Vogel.

Die Amputation des Oberschenkels.

Von allgemeinen Gesichtspunkten sei die Frage der Tragfähigkeit vorangestellt. Bei Amputationen im unteren und mittleren Drittel ist es für den Stumpf wertvoll, wenn er tragfähig gestaltet wird. Das kann durch osteoplastische Deckung (Bier) und durch aperiostale Amputation (Bunge) mit nachfolgender Abhärtung des Stumpfes nach Hirsch geschehen. Den kurzen Stumpf, der nach Amputation im oberen Drittel resultiert, können die Patienten nicht direkt belasten, doch ist

auch hier aperiostal zu amputieren, wenn am Tuber ischii unterstützt wird. Der Amputationsstumpf im unteren Drittel kann auch tendoplastisch mit der Quadrizepssehne gedeckt werden (Wilms).

Will man tragfähige Stümpfe erzielen, so ist die Narbe außerhalb der Unterstützungsfläche zu verlegen, also mit Lappenschnitten oder Ovalärschnitten zu amputieren. Im oberen Drittel fällt diese Frage fort, deshalb kann dort mit zweizeitigem



Fig. 667. Osteoplastischer Oberschenkelstumpf nach Bier.

Zirkelschnitt, eventuell mit äußerem Längsschnitt oder Ovalärschnitt mit äußerem Längsschnitt oder mit größerem breiten vorderen und kleinerem hinteren Lappen abgesetzt werden.

Seit Bruns d. Ä. nimmt man in den Lappen nur Haut und Faszie, nur wo man Hautlappengangrän fürchtet, wird Muskulatur mit in den Lappen genommen, doch amputiert man in solchen Fällen besser mit Zirkelschnitten oder Ovalärschnitten. Es sei hier auf die von Kausch angegebene Methode verwiesen, bei der der Oberschenkel in einer Ebene quer amputiert und die Retraktion der Weichteile

von dem vorstehenden Knochenstumpf durch Streckverbände allmählich heruntergezogen wird (s. Figg. 668—670). Die Methode eignet sich vor allem für Diabetiker und läßt da gute Resultate erzielen.

Bei der Lappenbildung werden stets große vordere Lappen bevorzugt.



Fig. 668. Retraktion der Weichteile nach querer Amputation (nach Kausch) I.



Fig. 669. Extension der Weichteile über den Knochenstumpf (nach Kausch) II und III.

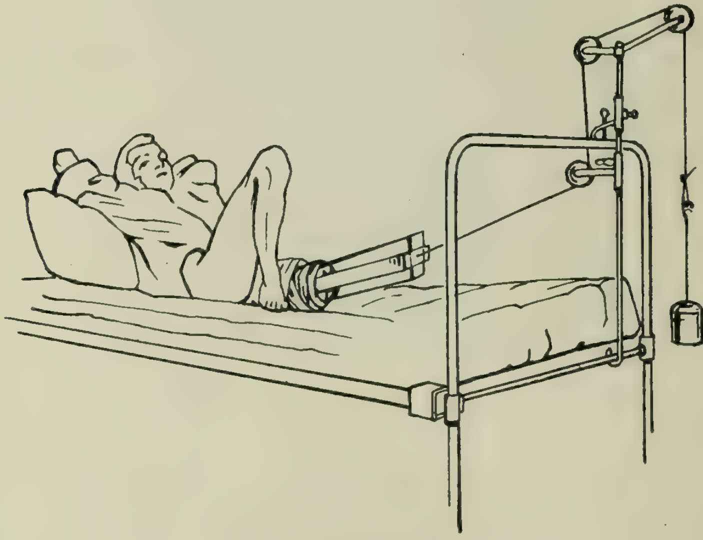


Fig. 670.

An Knochenlänge wird gespart, soweit es möglich ist, vor allem gilt das für hohe Oberschenkelamputationen.

Die Lagerung zur Amputatio femoris hat zweckmäßig so zu geschehen, daß der Patient mit dem Gesäß bis an den unteren Tischrand gezogen wird, so daß

das Bein frei zugänglich ist, das gesunde Bein steht auf einem Stuhl (s. Bd. I, 1, Fig. 22). Die Blutleere wird mit dem Esmarchschen Schlauch ausgeführt. Bei Amputationen im oberen Drittel schlingt man eine Tour um das Becken oder gebraucht den Trendelenburgschen Spieß.

Die Versorgung der Nerven ist von großer Bedeutung. Um Amputationsneurome zu vermeiden, begnügt man sich oft nicht mehr mit dem Vorziehen und

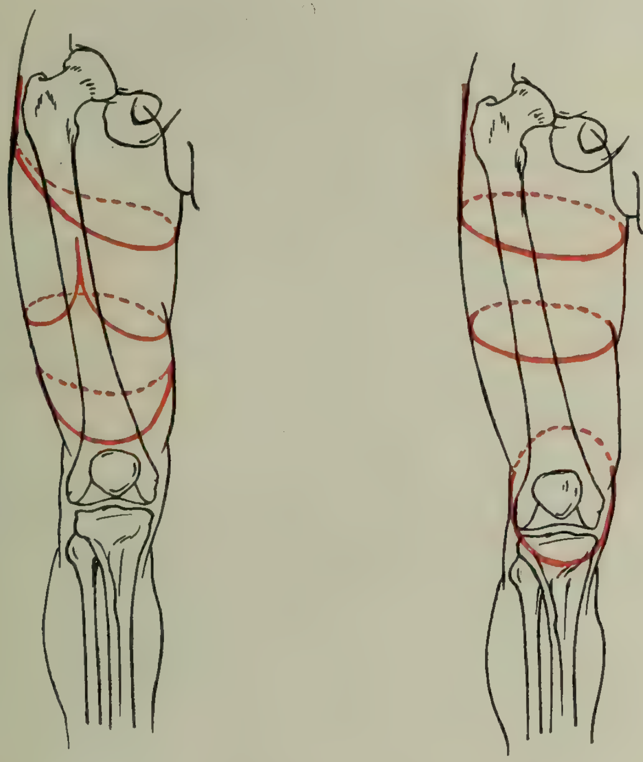


Fig. 671 a. Fig. 671 b.

Schematische Übersicht über die Möglichkeiten der Schnittführung bei Oberschenkelamputationen: Rakettschnitte, Zirkelschnitt, Ovalärschnitt und Lappenschnitt.

der Resektion der Nerven (Witzel), bei denen die Neurome sich höher oben bilden, sondern folgt Bardenheuers Vorschlage, die Nerven schlingenförmig umzudrehen und das obere Ende in einen Schlitz des Nerven einzunähen (s. S. 415).

Beispiel einer Oberschenkelamputation mit großem vorderem Lappen.

Unter Narkose, Rückenmarks-, Venen- oder Leitungsanästhesie und Lagerung des Patienten, daß er mit dem Gesäß am unteren Tischrande liegt, wird von der Grenze der beabsichtigten Absetzung ein großer vorderer Lappen durch Haut und Faszie umschnitten. Die Lappenhöhe entspricht mindestens dem Durchmesser des Gliedes in

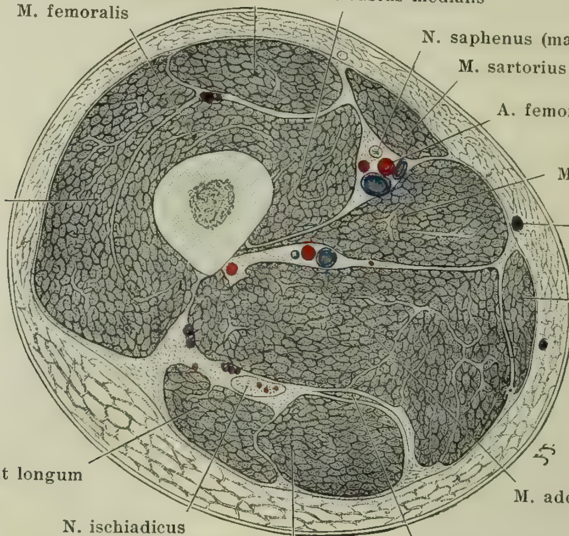


Fig. 672. Querschnitt des rechten Oberschenkels am Ende des oberen Drittels, von unten gesehen. $^2/_3$ der natürlichen Größe. (Nach v. Bardeleben.)

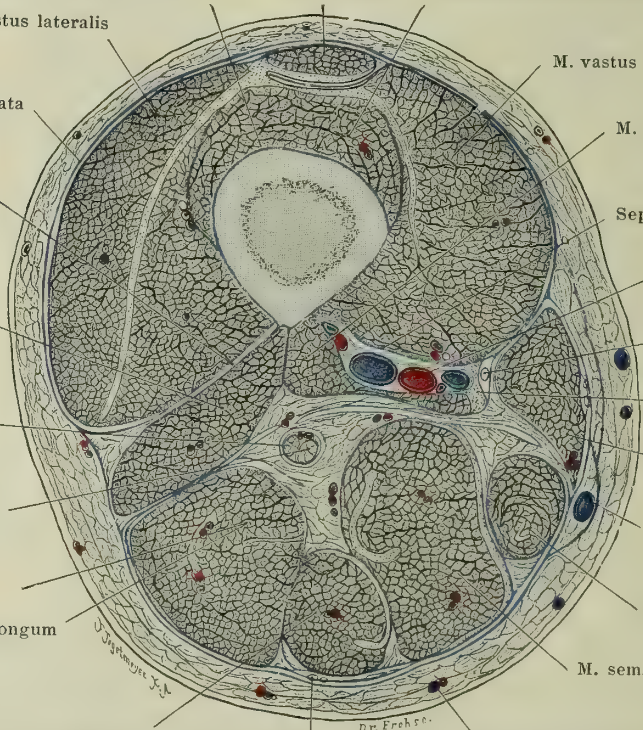


Fig. 673. Querschnitt des rechten Oberschenkels am Ende des mittleren Drittels, von unten gesehen. $^4/_5$ der natürlichen Größe. (Nach v. Bardeleben.)

Höhe der Amputationsstelle, die beiden Enden des Lappenschnittes liegen hinter der Mitte des Oberschenkels. Der Lappen wird bis zur Basis in die Höhe präpariert, im hinteren Umfang ein kleiner Lappen gebildet oder die Haut und Faszie

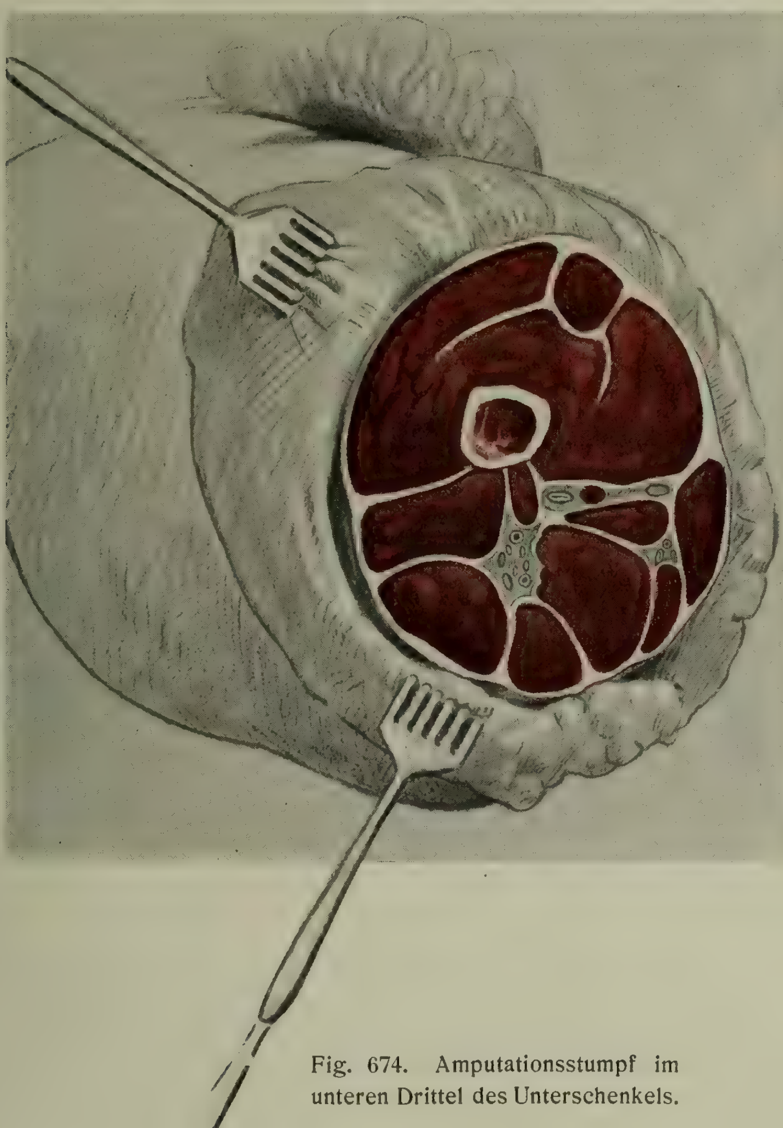


Fig. 674. Amputationsstumpf im unteren Drittel des Unterschenkels.

quer zirkulär eingeschnitten. Sind beide Lappen gut nach oben gehalten, folgt Zirkelschnitt bis auf den Knochen und Absägung. Das Periost wird 1 cm hoch weggenommen, was an der L. aspera erschwert ist (deshalb entstehen dort am häufigsten Knochenzacken), das Mark wird ebenso hoch ausgeschabt.

Schließlich folgt sorgfältige Unterbindung der Gefäße, Vorziehen, Resektion oder Schlingenbildung der Nerven. Nach Abnahme der Blutleere weitere Blutstillung, Hautnaht.

Amputatio femoris diacondylica s. transcondylica (Carden 1846).

Die Operation war ursprünglich angegeben, um als Ersatz für die wegen der nachfolgenden Lappengangrän gefürchtete und einen sehr großen Lappen fordernde Exartikulation im Kniegelenk zu dienen, heute tritt sie auch für diese ein, nur ist der Grund ein anderer. Man führt sie an Stelle der Exartikulation aus, wenn das Kniegelenk krank ist und Knorpel wie Synovialis wegfallen muß. Bei der Operation werden die Kondylen des Femurs bogenförmig abgesägt. Da es sich um einen meist ausgezeichnet tragfähigen Stumpf handelt, soll die Hautnarbe außerhalb der Unterstützungsfläche verlegt, also mit vorderem Lappenschnitt oder Schräg- oder Ovalärschnitt amputiert werden. Beide Schnittformen reichen etwa bis zur Tuber. tibiae.



Fig. 675. Bogenförmige Absägung des Femur bei der Cardenschen Operation.

Der Hautschnitt beginnt hinter dem einen Epikondylus, führt in breiter Bogenform über die Tuberositas tibiae zum anderen Epikondylus, die Haut der Rückseite wird in der Kniekehle zirkulär umschnitten. Der vordere Hautfaszienlappen wird bis drei Querfinger oberhalb der Patella zurückpräpariert, der Quadrizeps bis auf den Recessus suprapatellaris durchschnitten, dieser uneröffnet wie bei der Resektion des Kniegelenkes exstirpiert, falls es sich um ein krankes Kniegelenk handelt; anderenfalls folgt einfache Durchschneidung bis auf den Femur. Nun wird etwa wie bei der Helferichschen bogenförmigen Absägung des Femurs bei der Resektion oberhalb der Knorpelfläche beginnend parallel dem Knorpelverlauf abgesägt und die Weichteile der Kniekehle vollständig amputiert.

Die Cardensche Operation hat neben den mannigfachen Absetzungen in der Kniegegend doch ihren Platz. Vor der Exartikulation hat sie den Vorzug geringeren Lappengebrauches und der Möglichkeit, auch noch bei krankem Gelenk verwendet zu werden. Ob es zweckmäßig ist, die Patella zu erhalten, wie von mancher Seite betont wird, steht dahin, die Entscheidung muß von Fall zu Fall getroffen werden, je nachdem das Knie gesund ist oder nicht.

Buchanan amputiert bei Kindern in der Epiphysenlinie.

Operationen am Kniegelenk.

Die Exartikulation im Kniegelenk.

Geschichtliches. Schon Hippokrates kannte die Exartikulation im Kniegelenk. Erst Ende des 18. Jahrhunderts und vor allem seit Velpeaus (1830) Empfehlung wurde sie mehrfach ausgeführt, um aber wegen vielfacher Mißerfolge (Eiterung der Synovialtaschen, Haut- und Kondylennekrosen) bald wieder zugunsten der Amputation des Oberschenkels verlassen zu werden. Erst seit der antiseptischen Zeit wurde die Exartikulation ein in der Praxis häufiger geübtes und mit anderen Methoden konkurrenzfähiges Absetzungsverfahren, wenngleich sie sich auch heute noch manchen Ortes keiner vollen Anerkennung erfreut.

Technik.

Die Operation wurde früher mit Zirkel- und mit Lappenschnitt ausgeführt. Der letztere verdient bei weitem den Vorzug, da die Narbe außerhalb der Unterstützungsfläche fallen soll, was ausdrücklich gegenüber einem modernen Operationshandbuch hervorgehoben sein mag.

1. Dicht hinter der Mitte des einen Condylus femoris wird das Messer in Höhe des Gelenkspaltes eingesetzt und senkrecht seitlich abwärts geführt bis zur Grenze zwischen oberem und mittlerem Drittel des Unterschenkels; hier führt der Schnitt in flachem Bogen vorn über den Unterschenkel und nun in gleicher Weise seitlich zum anderen Condylus femoris herauf. Von den Endpunkten dieses Schnittes wird ein zweiter hinterer, aber viel kürzerer Lappen umschnitten.

Beide Lappen werden mit der Faszie bis in die Höhe des Gelenkspaltes abgelöst.

2. In Beugestellung des Knies durchschneidet man das Ligamentum patellae dicht an der Tuberositas tibiae und dringt weiter unter Durchtrennung der Seitenbänder und der Kreuzbänder zwischen den Gelenkenden vor.

3. Dann wird das Knie wieder gestreckt, die Gefäße und Nerven wieder quer durchtrennt und die Muskeln in Form des schon vorgeschnittenen kurzen Wadenlappens (wegen der starken Retraktion nicht zu hoch!) durchschnitten.

Im Stumpfe sind die beiden nahe aneinanderliegenden Poplitealgefäße zu unterbinden. Der N. tibialis (nahe bei den Poplitealgefäßen dicht unter der Faszie) und lateral der N. peroneus werden herausgezogen und hoch abgeschnitten. Die Stümpfe der Beugemuskeln werden mit dem Ligamentum patellae vernäht.

Die Nahtlinie liegt auf der Rückseite oberhalb der Kondylen, so daß sie bei der direkten Belastung des Stumpfes nicht stören kann.

Ob ein Drain von der Nahtlinie aus zwischen die Kondylen geschoben werden muß, hängt von der Infektionsmöglichkeit des Einzelfalls ab. Der vordere große Lappen bleibt bei primärer Verklebung über den Kondylen beweglich, so daß die Haut vor Stößen ausweichen kann.

Es scheint wichtig zu sein, daß die Patella erhalten bleibt. Bei der vielgeübten Modifikation nach Billroth, bei welcher man die Patella und die obere

Ausstülpung der Gelenkkapsel wegnahm, kam es häufig zu Ernährungsstörungen und Nekrose des vorderen Lappens (Habs). Es ist deshalb dringend zu raten, daß die Patella an ihrem Orte belassen wird. Sie folgt übrigens der Retraktion des M. quadriceps recht erheblich, wenn nicht die sehr zu empfehlende Vereinigung des Ligamentum patellae mit der Beugemuskulatur erfolgt.

Der Verband erfolgt in Streckstellung der Hüfte, da nach Kraske bei Flexion der Hautlappen anämisch wird und sich leicht eine Flexionskontraktur ausbildet.

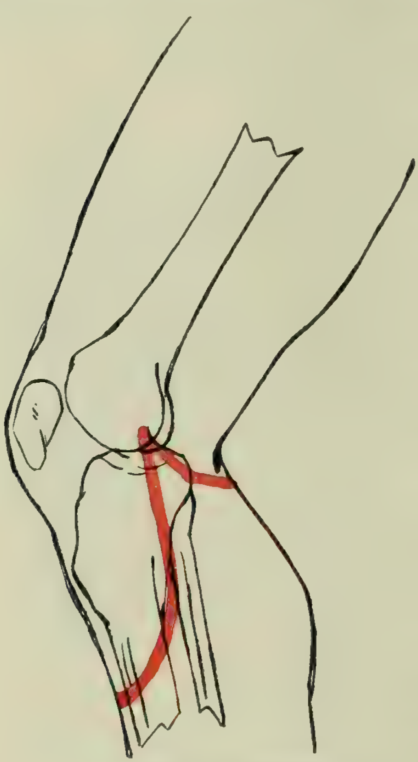


Fig. 676. Schnittführung zur Exartikulation im Kniegelenk.

Modifikationen der Lappenbildung haben heute kaum noch Bedeutung. Rossi bildete zwei große seitliche Lappen, die er nach der Exartikulation nach innen einschlug und mit sagittal verlaufender Nahtlinie vereinigte. Die Modifikation hat sich nicht bewährt, da sich am vorderen Hautzipfel leicht ein Druckgeschwür bildete. Bryants Vorgehen stellt eine Verbesserung des Rossischen dar. Er empfahl einen vorderen breiten Lappen, der wieder zwei seitliche untere Lappen, ähnlich wie die Schöße eines Rockes besaß. Auch dieser wird wie der Rossische nach innen geschlagen, die Narbe verläuft geschützt zwischen den Kondylen des Femurs.

Blaudin bildete einen großen Wadenlappen.

Auch bei den Weichteilmodifikationen der Kniegelenksexartikulation soll man sich nicht an ein starres Schema halten, sondern im Anschluß an den gegebenen Fall den Lappen daher nehmen, woher man ihn bekommt, also von vorn oder von der Wade, nur muß er sehr gut ernährt sein, und er muß groß genug sein. Lappennekrosen bieten die Gefahr, daß die Kondylen entblößt werden; damit verlieren die Knorpelflächen ihre physiologischen Bedingungen und laufen die Gefahr der Knorpelnekrose. Auf dem Knorpelgeschwür haftet nach erfolgter Heilung die Haut fest.

Indikation.

Bei der Notwendigkeit, in der Gegend des Kniegelenkes abzusetzen, tritt die Exartikulation dann in ihr Recht, wenn nicht mehr genügend Weichteilbedeckung für die hohe Unterschenkelamputation, aber noch genügend Haut für die bei der Exartikulation im Knie stets sehr reichlich zu bemessende Bedeckung der massigen Kondylenausladungen vorhanden ist. Ist das nicht der Fall, sehe man davon ab; es

kommt dann der Sabanejeff, Gritti, Carden und schließlich suprakondyläre Absetzung in Frage. Die Reihenfolge entspricht den Ansprüchen an die Weichteile. Zeigt es sich während der Operation, daß die Lappenbedeckung zur Exarticulatio genu nicht ausreicht, so kann gewöhnlich die Grittische Patellarplastik oder die Cardensche Operation ungezwungen angeschlossen werden.

Auf die Lebensfähigkeit des Hautlappens kommt sehr viel an. Bei Verletzungen wird sie nicht selten überschätzt, man nehme bei zweifelhafter Lebensfähigkeit (Verletzungen!) lieber Abstand von der Exartikulation gerade wegen der Lappengefährdung.

In diesem Punkte, dem weiteren Schicksal des großen Lappens, liegt auch der einzige wunde Punkt bei der Statistik der Kniegelenksexartikulation. Bei Sorge für gute lebensfähige und genügend große Lappen, bei guter Asepsis und maßvoller Beschränkung auf wirklich geeignete Fälle wird die Lappengangrän seltener werden. Habs fand unter 20 Fällen in 25 % Lappengangrän, die allerdings teils klein war, so daß die weitere Heilung nicht gestört wurde.

Habs (Hagedorn) hat 16 von 19 Fällen, die die Operation überstanden haben, nachuntersucht. Darunter waren 8 vorzügliche Dauererfolge, bei 5 mäßige Gehfähigkeit, bei 3 Fällen ungenügendes Resultat, weil die Narbe auf der Unterstützungsfläche liegt.

Die Tragfähigkeit primär gut geheilter Exartikulationsstümpfe ist bereits nach 2—3 Wochen vorhanden, Abhärtung durch Druck und Belastung ist von Wichtigkeit. Es ist notwendig, daß der Stumpf auch wirklich direkt belastet wird, sonst atrophiert er, was mit einem nach Abschluß des Wachstums operierten Stumpfe sonst nicht geschieht. Der Stumpf bleibt massig, kolbig, unempfindlich, vorzüglich tragfähig und eignet sich zum Befestigen einer Prothese sehr gut. Bier zieht ihn wegen dieser vielen Vorzüge allen Konkurrenzoperationen, vor allem Carden, Gritti, Sabanejeff, vor.

Bier, Samml. klin. Vorträge, Nr. 264.

Habs, Die Exartikulation des Unterschenkels im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir, Bd. XL, S. 173.

Lücke und Riedinger, Über Lappengangrän nach Exartikulation im Kniegelenk. Verh. d. Deutschen Ges. f. Chir., 1878.

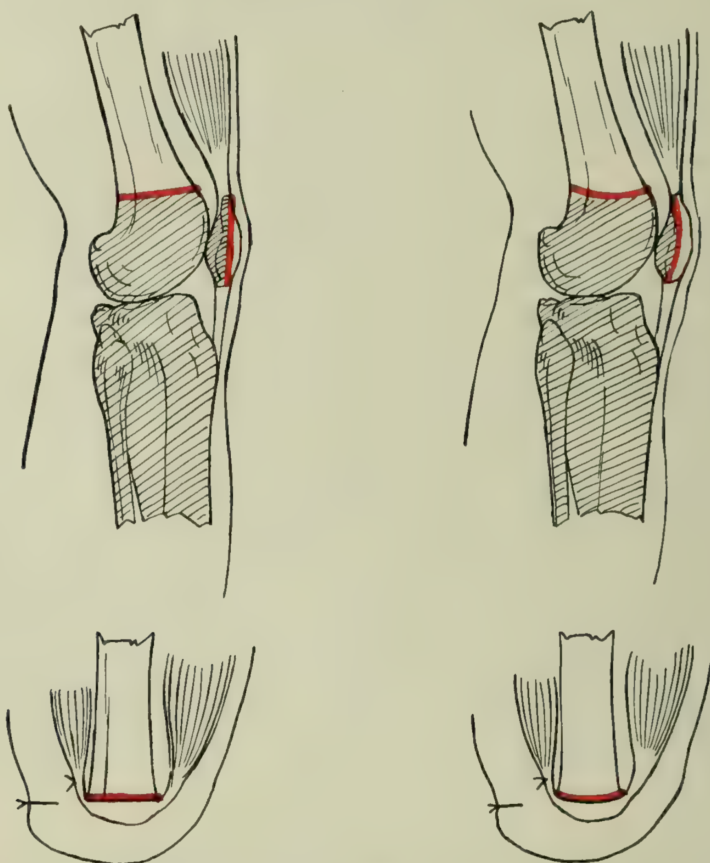
Rietschl, Exartikulation des Unterschenkels im Kniegelenk und ihre Beziehungen zu den übrigen Methoden der Absetzung der unteren Extremität in der Nähe des Kniegelenkes. Beitr. zur klin. Chir., B. 11, S. 177.

Die Grittische Operation.

Die Grittische Operation ist als Analogon der Pirogoffschen Operation für das Kniegelenk gedacht und unter dem Einfluß des Pirogoffschen Verfahrens entstanden. Gritti empfahl 1857 an Stelle der Exartikulation im Kniegelenk, deren Heilung wegen der breiten Kondylen häufig auf Schwierigkeiten stoße und langwierig sei, den Oberschenkel tief zu amputieren und den Oberschenkelstumpf mit der wundgemachten Patella, also mit einem Knochen zu decken, der nach

Grittis Ansicht mit seinen Weichteilen infolge seiner Funktion, beim Knien die Last des Körpers zu tragen, druckgewöhnt sei. Gritti selbst glaubte damit die Nachteile der Amputation zu vermeiden, ohne die Vorteile der Exartikulation aufzugeben.

Weitere Vorteile der Operation sah Gritti darin, daß nach der Zurückziehung der Weichteile der Knochenstumpf nicht kegelförmig hervorragen könne, daß die Länge des operierten Oberschenkels nahezu derjenigen der gesunden Seite gleichbleibe, daß Kraft und Beweglichkeit des



a Fig. 677. b

a) Schematische Zeichnung der Grittischen Operation. b) Modifikation von Kocher.

Stumpfes durch Erhaltung des Ansatzpunktes für den M. quadriceps erhalten werde, und schließlich daß das Tragen eines künstlichen Unterschenkels dadurch ungemein erleichtert werde, daß der Stützpunkt die unempfindliche Kniescheibe sei.

Die ersten Operationen am Lebenden führte wahrscheinlich 1895 Neudörfer, ohne von Gritti zu wissen, 1861 Schuch (Dissertation von Dorffmeister) und 1862 Sawostitzki in Kiew aus. In ähnlicher Weise soll unabhängig von Gritti im amerikanischen Sezessionskriege Weir vorgegangen sein.

Die Grittische Operation wurde in der Folgezeit sehr verschieden beurteilt, fand auf der einen Seite sehr günstige Aufnahme, auf der anderen abfällige Kritik, deren schärfster Ausdruck sie als „Karikatur der Pirogoffschen Operation“ bezeichnete.

Den Anlaß zur ungünstigen Beurteilung gab wohl am häufigsten die Neigung der Patella, sich dem Zuge des Quadrizeps folgend von dem Femurstumpfe zurückzuziehen. Der Heilungsverlauf stieß zunächst noch häufig — man befand sich in der vorantiseptischen Zeit — auf erhebliche Schwierigkeiten. Auch die Annahme Grittis, mit der Patella werde ein druckgewohnter Knochen zur Bedeckung des Femurs und zur späteren Belastung herangezogen, wurde vor allem von Schede als aus einer physiologisch unrichtigen Idee hervorgegangen bezeichnet. Die Patella mit ihren bedeckenden Weichteilen ist nach Schede kein druckgewohnter Knochen, da beim Knien die Tuberositas tibiae und die Kondylen des Femurs, nicht aber die Patella belastet werden. Schede schließt sein Urteil dahin ab, daß auch der beste Grittische Stumpf keine bessere Funktionsfähigkeit erlange, als die Amputation in den Kondylen des Femurs mit einfachem vorderem Hautlappen, die Grittische Operation sei ein „interessantes Experiment ohne erhebliche praktische Bedeutung". In ähnlich ungünstiger Weise beurteilte eine größere Zahl von Chirurgen die Grittische Operation, z. B. Heine, Lücke, V. v. Bruns, König, Hueter, Heinecke u. a. Trotzdem fand die Operation vor allem in Deutschland mehr Aufnahme als in Italien, England und Frankreich; hier wurde sie noch bis in die neuere Zeit hinein selten ausgeführt.

Frühere Technik der Operation.

Gritti hatte die Technik seiner Operation selbst nur an der Leiche geübt, ohne Gelegenheit zu haben, sie am Lebenden zu üben. Die ursprüngliche Grittische Vorschrift hatte mancherlei Nachteile. Die beste Operationsmethode der früheren Zeit wurde von Schuh und von v. Wahl angegeben:

1. Auf der Vorderseite des Knies wird ein rechteckiger Hautlappen umschnitten, dessen seitliche Schnitte von der Höhe des oberen Randes der Patella ab im Verlaufe der Ligg. lat. abwärts geführt werden und dessen unterer querer Begrenzungsschnitt in der Höhe der Spina tibiae und des Capitulum fibulae liegt.

2. Der Lappen wird abpräpariert, das Gelenk eröffnet, die Weichteile an der hinteren Fläche, und zwar an der Grenze der retrahierten Haut durchtrennt, der Unterschenkel ausgelöst, die Gefäße unterbunden.

3. Die Oberschenkelkondylen werden in der Epiphysengrenze abgesägt.

4. Die Gelenkflächen der Patella werden mit der Phalangensäge abgetragen, „am besten so, daß der Operateur mit einem Handtuch den umgestülpten Patellarlappen mit voller Faust faßt, indem dabei der Daumen an den unteren Winkel der Patella zu liegen kommt, der gebogene Zeigefinger aber von unten her die Patella aus den umgebenden Weichteilen hervordrängt". Schon diese Methode bedeutet eine Modifikation der ursprünglichen Grittischen Technik; sie schaltet von vornherein den großen, in der Vorschrift Grittis selbst enthaltenen Fehler der zu tiefen epiphysären Amputation des Femurs aus.

In der Folgezeit wurde die Technik der Grittischen Operation mehrfach modifiziert. Man suchte vor allem das häufig beobachtete Abgleiten der Patella vom Femurstumpfe, was bei Störungen der Wundheilung fast stets erfolgte und den Erfolg der Operation trübte, zu vermeiden und verlegte deshalb die Amputationshöhe weiter aufwärts am Femur (Linhart, Albert), so daß die Femurfläche mit der Patellarfläche kongruent wurde (Melchiori 1866); Ried d. Ä. (1865) sägte den Femur in der Höhe des oberen Patellarrandes ab, Stokes (1870 und 1882) $^1/_2$—$^3/_4$ Zoll über der überknorpelten Fläche, Harmsen (1885) suprakondylär am Übergange in den Schaft. Am weitesten ging Szczykiorski (1900), der die

Patellarplastik auch für Amputationen im unteren Drittel des Oberschenkels vorschlug (diaphysäre Patellarplastik). Auch der Petersensche Vorschlag, die Patella frei auf Femurstümpfe nach Analogie der Bierschen osteoplastischen Stümpfe zu setzen, verdient Beachtung.

Mit der höheren Amputation begegnete man der Gefahr des Abgleitens der Patella in weitgehender Weise, doch zogen es viele Chirurgen vor, den Patelladeckel auf dem Femur durch die Knochennaht (Stokes, Schede), die Metallnaht (Szczypiorski), Nagelung (Sawostitzki, Bruns d. Ä.) zu befestigen oder den

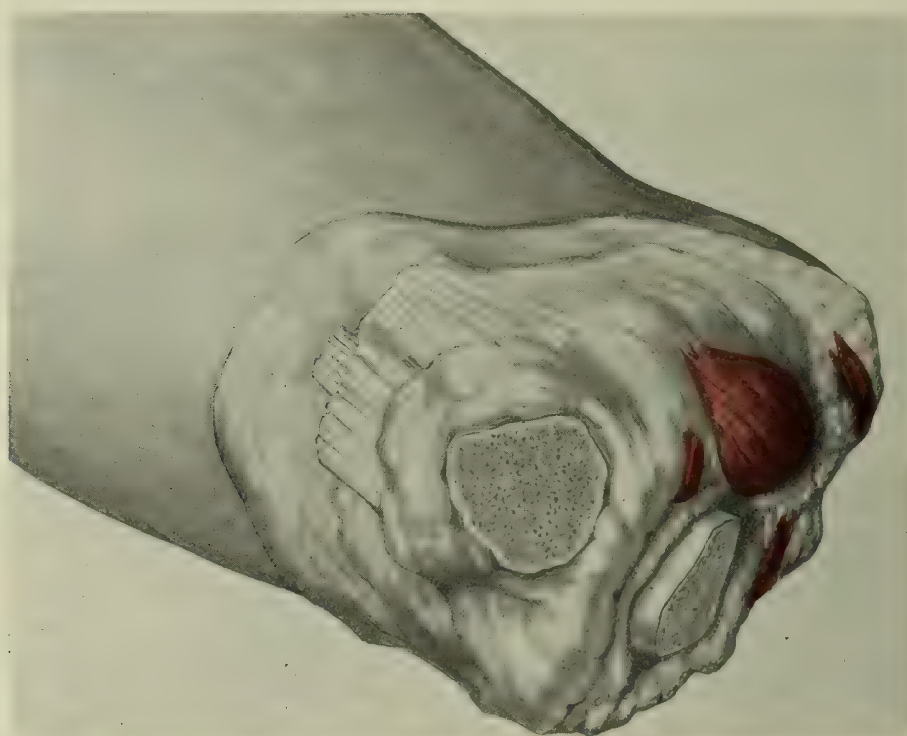


Fig. 678. Grittische Operation.

Zug der Quadrizepssehne durch deren Tenotomie (Scymanowsky, Neudörfer) oder deren Verlängerung (Casati) abzuschwächen. Letztere Maßnahmen fanden offenbar wegen der Schwächung des Streckapparates wenig Nachahmung. Auf dasselbe Ziel, nämlich eine bessere Befestigung der Patella auf den Femurstumpf, zielte der Vorschlag von v. Wahl, Bohl, Herda, Plujette, Ritschl, Silbermark, W. Koch (Dorpat), das Lig. patellare inferius zu erhalten und auf der Rückseite des Femurs an den stehengebliebenen Rest der Gelenkkapsel anzunähen. Kocher, Rioblanc und Balalescu nähen den Stumpf des Lig. patellae an die Stümpfe der Beugemuskulatur, so daß die Patella zwischen Streck- und

Beugemuskeln unter gleichem Zuge derselben eingespannt ist. Das letzte Verfahren muß als das beste gelten.

An Stelle der geraden Absägung von Patella und Femur sägt Kocher beide bogenförmig ab, so daß eine konvexe Sägefläche an eine konkave zu liegen kommt. Neben dem Vorteil größerer Kontaktflächen dient die Modifikation auch der besseren Fixation. Winklige Einsägung beider Knochen (Bussières) haben keinen Anklang gefunden und sind zu entbehren.

Die jetzt übliche Technik.

An Stelle des früher geübten rechtwinkligen Lappens wird die Haut heute allgemein in Form eines breiten runden Lappens umschnitten, dessen Endpunkte beiderseits hinter und wenig über den Oberschenkelkondylen liegen, dessen unteres Ende unterhalb der Tuberositas tibiae liegt.

Das Lig. patellae wird an seiner Insertion an der Tuberositas tibiae abgetrennt, damit man es später zur Naht verwenden kann. Der Lappen wird zurückpräpariert, bei gebeugtem Knie das Gelenk eröffnet, die Seitenbänder und Kapsel seitlich an den Kondylen abgeschnitten und in Zusammenhang mit dem Hautfaszienlappen nach oben zurückgeschlagen, so daß die Knorpelfläche der Patella vorn liegt.

Die Gelenkfläche der Patella wird abgesägt, was nur schön bei zweckmäßigem Festhalten der Patella gelingt. Man umfaßt die Patella von der Hautseite mit der ganzen, in ein steriles Tuch gehüllten Hand, drängt sie nach vorn und fixiert das lang abgeschnittene Lig. patellae zwischen Daumen und Hand. Kocher nimmt die Absägung der Patella wie des Femurs bogenförmig vor.

Daumenbreit unter der beabsichtigten Amputation des Femurs wird ein Zirkelschnitt durch die Weichteile geführt. Der Femur wird über den Kondylen in Höhe des oberen Randes der Patella quer amputiert.

Nach gehöriger Stumpfversorgung wird der Patelladeckel auf die Femursägefläche aufgepaßt, und zwar so, daß keine Spannung des Quadrizeps entsteht. Das Lig. patellae wird mit den hinteren Weichteilen, vor allem den Sehnenstümpfen der Beugemuskeln und dem Periost, vernäht. Die Patella benötigt dann zur Befestigung ihrer Lage keiner Knochennähte oder der Nagelung.

Indikationen und Resultate.

Als Hauptanzeigen führte Gritti im Jahre 1891 an: Verletzungen im Kriege und im gewöhnlichen Leben, Phlegmone des Unterschenkels mit Zerstörung der Weichteile, Karies und Nekrose der Epiphyse der Tibia, tiefgehende Narbenzüge um den Unterschenkel, Neubildungen, Elefantiasis, Gangrän des Unterschenkels nach Thrombose der A. fem., eitrige und tuberkulöse Entzündung des Kniegelenkes.

Nach Reich räumte v. Bruns der Grittischen Operation einen breiten Raum ein und führte sie als Operation der Wahl an Stelle der Exartikulation im Knie-

gelenk und der diakondylären Amputationen, die in dieser Gegend in Betracht kommen, aus. Auch drohende oder bereits bestehende mäßige Infektion des Operationsgebietes, schlechte allgemeine Ernährungsverhältnisse bei Arteriosklerose und hohem Alter gelten nicht als Gegenindikation. Bier zieht die Exartikulationsstümpfe, wo sie ausführbar sind, dem Gritti vor, stellt diese aber über die Diaphysen- und Epiphysenstümpfe.

Bei der statistischen Beurteilung der Resultate der Grittischen Operation muß die Zeit vor und nach Einführung der antiseptischen Behandlung unterschieden

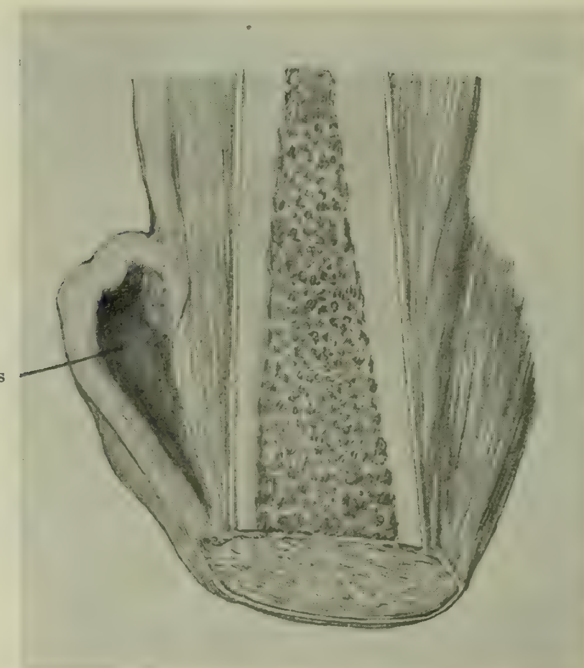


Fig. 679. Grittischer Stumpf. Präparatzeichnung.

werden. Die Erfahrungen, die man in der vorantiseptischen Zeit vor allem in der Kriegschirurgie machte, waren sehr schlecht und brachten die Operation in Mißkredit.

Die beiden größten Sammelstatistiken über Gritti stammen von Herda und Reich. Herda berechnete unter 65 nach 1878, also nach Einführung der Antisepsis operierten Fällen eine Mortalität von 12,3 %, Reich unter 60 Fällen, die seit 1888 bis Anfang 1906 nach Gritti in der v. Brunschen Klinik amputiert wurden, eine Mortalität von 3,33 %.

Die 60 von Reich angeführten Fälle wiesen in 44—73,3 % primäre, in 16 bis 26,6 % sekundäre Heilung auf.

Herda verzeichnete unter 65 Fällen 23 ideale Heilungen, kleinere Granulationsstellen 9, unbedeutende Hautnekrosen 3, leichte entzündliche Stumpfreizungen 2,

zusammen 37—57 % rasche Heilungen. Klaffen der Wundränder 7mal, Lappengangrän 9mal, darunter zwei teilweise Knochennekrosen. Ein Fall mußte wegen Stumpfnekrose nachamputiert werden.

Für die Lappenernährung ist der Zusammenhang der Patella mit den Weichteilen sehr wichtig. Der Grittische Hautperiost-Patellarlappen steht in dieser Beziehung weit günstiger als die Exartikulation im Kniegelenk ohne Erhaltung der Patella, bei denen Habs unter 20 Fällen in 25 % Lappengangrän beobachtete. Habs rät deshalb zur Erhaltung der Patella in dem großen Velpeauschen Lappen.

Auch beim Vergleich mit der Ssabanejeffschen Operation schnitt nach Reich die Grittische Amputation besser ab. Bei der Grittischen Operation liegen nach der Statistik von Reich sehr gute Heilungsverhältnisse vor, die ihr schon deshalb den ersten Platz unter den hier in Betracht kommenden Konkurrenzoperationen sichern.

Dazu kommt die große Länge des Stumpfes, die nahezu der des Oberschenkels der gesunden Seite gleich ist. Die Form des Grittistumpfes kann nach Retraktion und Atrophie der Weichteile nie kegelförmig werden, sie ist eine schön abgerundete breite Kolbenform. Da die Ansatzpunkte des Quadrizeps erhalten bleiben, so kommt dem Stumpf Kraft und Beweglichkeit zu, die bei der meist ausgezeichneten primären Tragfähigkeit zur vollen Entfaltung und Ausnutzung gelangen kann.

Gute Tragfähigkeit, welche direkte Unterstützung gestattet, tritt allerdings auch bei einwandfreiem Heilungsverlauf und idealem Sitz der Patella nicht immer ein. Oft ist eine vorsichtige Abhärtung im Sinne Biers und Hirschs notwendig. Bier glaubte die hier und da auftretende Störung der direkten Belastung der Grittistümpfe in der Natur der Patella als Sesambein vermuten zu können. Die Patella ist allerdings in den meisten Grittifällen und auch bei den Amputationen am Ort der Wahl gut tragfähig. Länge, Form, Unempfindlichkeit nebst Tragfähigkeit des Grittistumpfes erleichtern die Anfertigung und das Tragen eines künstlichen Unterschenkels in hohem Maße.

Was nun das Schicksal der transplantierten Patella angeht, so gelingt es nach den bekanntgewordenen Fällen auch jetzt nicht immer, die Patella dauernd in ihrer Lage zu erhalten. Bohl fand bei einer Zusammenstellung sämtlicher in der Literatur beschriebenen Fälle unter 116 vor 1870 Amputierten 18—15,52 % Verlagerungen der Patella, unter 82 1878—1896 Amputierten 6—7,32 % Verlagerungen. Reich fand unter seinen nach 1896 Operierten bei Röntgenuntersuchung der Stümpfe 7 Fälle von unvollständiger, aber erheblicher Patellarverschiebung, Aufrichtung oder Kantenstellung.

Bei 25 Grittistümpfen der v. Brunsschen Klinik war bei der Nachuntersuchung 24mal eine feste knöcherne Verbindung zwischen Patella und Femur zustande gekommen. Die eine Ausnahme betraf einen Patienten mit diabetisch-arteriosklerotischer Gangrän.

Abgleitungen der Patella sind meistens auf Eiterung zurückzuführen, doch stellte Reich die überraschende Tatsache fest, daß eine Stumpfheilung unter Eiterung

einer idealen Aufheilung der Patella mindestens ebenso förderlich ist, wie eine Prima reunio. Reich führt das auf den formativen Reiz der Entzündungsvorgänge am Stumpf zurück, der eine raschere und intensivere Kallusanlage zwischen Femur und Patella zur Folge habe als der reaktionslose Verlauf der Primärheilung. Er zieht daraus den Schluß, daß man bei der Indikationsstellung keineswegs ein vollkommen entzündungsfreies Operationsgebiet zu verlangen brauche, sondern auch bei sicher vorauszusehender Sekundärheilung eine günstige Patellaraufheilung erwarten dürfe.

Bei eiternden Fällen ist der Weichteilnaht nicht zu trauen, da wird es sich empfehlen, eine Femurpatellarnaht mit zwei Silber- oder Aluminiumbronze- oder besser mit Silkfäden (Reich) auszuführen.

Die Grittische Operation hat in letzter Zeit, vor allem aber seit der Einführung der Bierschen osteoplastischen Amputation des Unterschenkels, an Boden gewonnen.

Bardeleben, Einige Besonderheiten bei Oberschenkelamputationen. Berliner klin. Wochenschr., 1893.

Bohl, Vorschlag, die Patella nach der Grittischen Amputation in richtiger Lage zu erhalten. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XLIII, S. 172.

Bussière, Amputations ostéoplastiques femororotuliennes. Revue de Chir., 1903, Nr. 3.

Championnière, L., Gazette des hôpitaux, 1902, S. 1360.

Cramer, Klinischer Bericht über 96 Diaphysenstümpfe des Ober- resp. Unterschenkels. Arch. f. Orthopädie, Bd. III, H. 2, S. 101.

Gritti, Rocco, Dell' amputazione del femore di terzo inferiore e della disarticolazione del ginorhio. Valore relativa di cadanna coll' indicazione di un novo metodo demoninato amputazione del femore di condili con lembo patellare. Milano 1857.

Gritti, Amputation des Oberschenkels an den Kondylen mit Patellarlappen. Verh. des X. internationalen med. Kongreß, Berlin 1890, Bd. III, S. 245—246.

Gurlt, Jahresbericht für 1863—65. v. Langenbecks Archiv, Bd. VIII, S. 940.

Habs, Die Exartikulation des Unterschenkels im Kniegelenk. Deutsche Zeitschr. f. Chir., 1894.

Harms, Grittische Amputation. Zentralbl. f. Chir., 1905, S. 137.

Herda, Über die Resultate der Amputation nach Gritti bei antiseptischer Wundbehandlung. Münchener med. Wochenschr., 1895.

Kocher, Chirurgische Operationslehre.

Nolte, Zur Kasuistik der Oberschenkelamputation nach Gritti. Inaug.-Diss. Berlin 1890.

Oliva, Die Amputation des Oberschenkels nach Gritti. Bruns Beiträge, 1890, Heft 2.

Reich, Erfahrungen über die Grittische Amputation auf Grund von Nachuntersuchungen. Beitr. zur klin. Chir., Bd. 53, S. 208, 1907. (Fast vollständige Literaturübersicht.)

Rioblanc, Des résultats de l'opération de Gritti. Lyon medical Journal, 1895, S. 527.

Ritsche, Die Exartikulation des Unterschenkels im Kniegelenk und ihre Beziehungen zu den übrigen Methoden der Absetzung der unteren Extremität in der Nähe des Kniegelenkes. Bruns Beiträge zur klin. Chir., 1894, Bd. XI, S. 177.

Roux de Brignoles, Amputation ostéoplastique femororotulienne de Gritti. Hildebrands Jahresbericht, 1903.

Salomovici, Valeur clinique des amputations ostéoplastiques. Revue de chirurgie, 1899, Bd. XIX.

Salzmann, Die Grittische Operationsmethode und ihre Verwertung in der Kriegschirurgie. Archiv f. klin. Chir., Bd. XXV, Heft 3, S. 631.
Schede, Pitha-Billroths Handbuch, Bd. II.
v. Wahl, Die Amputation im Knie nach Gritti. Petersburger med. Zeitschr., 1866.
Silbermark, Eine Modifikation bei der Oberschenkelamputation nach Gritti. Zentralbl. f. Chir., 1904.
Schnee, Resultate der Grittischen Operation. Dissertation. Berlin 1892.

Diakondyläre osteoplastische Amputation des Oberschenkels nach Ssabanejeff.

Die Operation, bei welcher ein Schienbeinstück in Verbindung mit einem vorderen Hautlappen osteoplastisch auf einen intrakondylären Stumpf des Oberschenkels gesetzt wird, wurde 1887 zuerst am Lebenden von Ssabanejeff in Odessa ausgeführt und 1890 beschrieben. Sie stellt sozusagen einen osteoplastischen Cardenschen Stumpf dar, der ebenfalls in Wettbewerb zwischen mehreren in der Gegend des Kniegelenkes in Betracht kommenden Absetzungsverfahren tritt. Die ursprüngliche Ausführung der Operation auf Grund von fünf Fällen (nach Koch 1891) war folgende:

1. Von dem hintersten Teile der Femurkondylen werden zwei seitliche Schnitte bis etwa drei Querfinger unterhalb der Tuberositas tibiae herabgeführt. Hier wird ein Zirkelschnitt um den Unterschenkel gemacht.

2. Der hintere Lappen, in den man etwas Muskulatur mit hineinnimmt, damit er nicht zu dünn wird, wird bis in die Höhe des Gelenkes heraufpräpariert, dann das Gelenk von hinten her eröffnet, die Bänder so weit durchschnitten, daß das Kniegelenk von hinten her so weit aufgeklappt werden kann, bis die Vorderseite des Unterschenkels auf der Vorderseite des Oberschenkels liegt.

3. In der Ebene der seitlichen Hautschnitte wird die Tibia vom Gelenk aus bis an das untere Ende der Schnitte eingesägt und schließlich die Tibia von vorn in der Ebene des Zirkelschnittes abgesägt.

4. Der Oberschenkel wird an der Knorpelgrenze amputiert und der Femurstumpf mit dem vorderen Schienbeinstück bedeckt. Nagelung, Hautnaht usw.

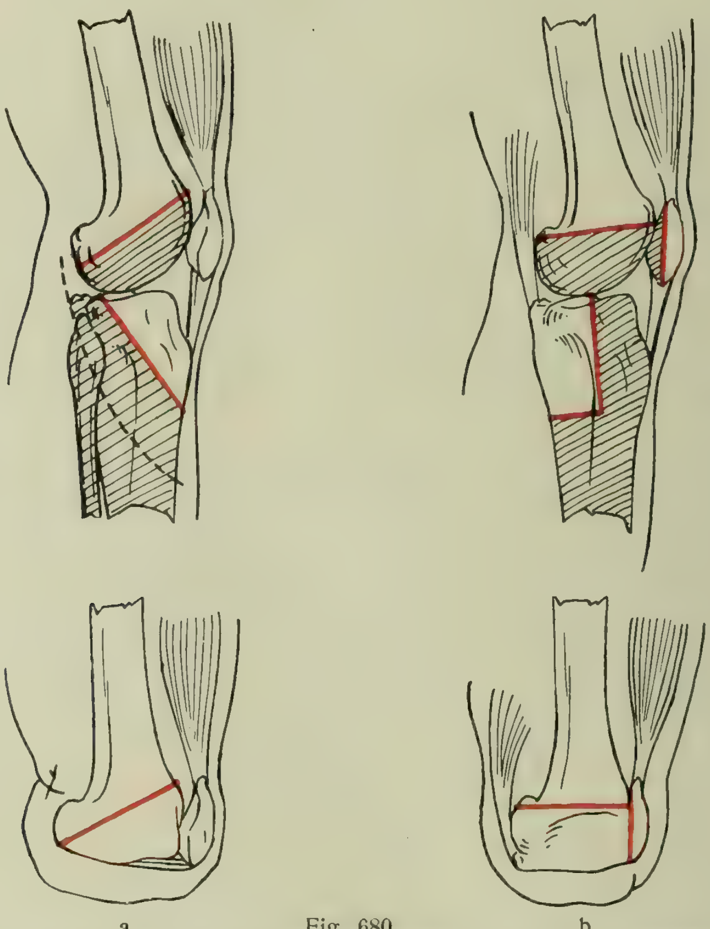
Diese Ausführung der Operation war noch recht umständlich.

Eine wesentliche Vereinfachung der Technik bedeutete es, daß bei den folgenden Änderungen das Ssabanejeffsche Tibiastück von vornher ausgesägt wurde. Dabei behielt es teils die viereckige ursprüngliche Form Ssabaneffs, teils wurde es keil- oder bogenförmig ausgesägt.

Djelitzin (1895) sägte das Tibiastück von vorn unten nach hinten oben aus, so daß es Keilform bekommt, die Femuramputation erfolgt ebenfalls schräg. Das Gelenk wird von vorn eröffnet. Er fordert einen noch größeren Hautlappen als Ssabanejeff.

Wölfler (1899) sägt ebenfalls das Ssabanejeffsche Stück von vorn aus der Tibia, behält die ursprünglichen Weichteilschnitte bei, nur rundet er die Lappenecken ab.

Kochers Vorgehen ist sehr einfach und zweckmäßig. Man kann sich mit einem kleineren Hautlappen begnügen, da er seinen sehr zweckmäßigen Schrägschnitt anwendet.



a Fig. 680. b

Schemata zur Ssabanejeffschen Operation und deren Modifikation.

1. Er beginnt (s. a. Carden, Exarticulatio genu) den Schrägschnitt an der Rückfläche des Knies in Höhe der Epikondylen und geht breit nach vorn beiderseits um den Unterschenkel bis unter die Spina tibiae.

2. Der Lappen wird nur etwas mit der Hand in die Höhe gezogen, dann sofort die Tibia mit schrägem, besser konkavem Sägeschnitt bis zum hinteren Gelenkrand durchsägt. Das Ssabanejeffsche Stück erhält so die Gestalt einer flachen Pyramide.

3. Dieser Haut-Periost-Knochenlappen wird unter seitlicher Durchtrennung von Kapsel und Bändern in die Höhe geschlagen und nun der Femur diakondylär, aber schräg, d. h. von vorn oben nach hinten unten, durchsägt, zuletzt werden in der Gelenklinie die Weichteile durchschnitten.

Abrashanoff (1898) sägte das Ssabanejeffsche Tibiastück nicht aus dem vorderen, sondern dem hinteren Tibiaabschnitt, beließ es in Zusammenhang mit dem hinteren Hautlappen, sägte den Femur horizontal, die hintere Patellarfläche frontal



Fig. 681. Ssabanejeffsche Operation I.

ab und setzte ein hinteres Tibiastück auf den Femur und wundgemachte Patella gegen den vorderen Rand des hinaufgeklappten Tibiastückes.

Bier hat gewiß recht, wenn er betont, daß es bei allen diesen Modifikationen irrelevant ist, wie das Ssabanejeffsche Tibiastück gestaltet wird, ob viereckig, keilförmig, pyramidal oder flachbogenförmig, und ebenso, woher man den Haut- und Knochenlappen nimmt.

Bier nimmt den Hautlappen da, wo er ihn bilden kann, sägt dann z. B. den Knochenlappen in Gestalt einer dünnen Knochenscheibe aus der Innenfläche.

Wenn der Ssabanejeff oder eine seiner Modifikationen Anspruch auf Konkurrenzstellung zur Exartikulation im Kniegelenk haben soll, so muß er unter gewissen Umständen Vorteile vor jener aufweisen. Die schwache Stelle der Exartikulation im Kniegelenk ist die Notwendigkeit, einen sehr großen Hautlappen zu



Fig. 682. Sabanejeffsche Operation II.

bilden, der die massigen Femurkondylen ohne Spannung bedeckt. Nach Habs kamen unter 20 Fällen von Exarticulatio genu in 25 % Lappengangrän vor, weshalb er bei der Exarticulatio genu zur Erhaltung der Patella in dem großen Velpeauschen Lappen rät. Hier kann gegebenenfalls, wenn der günstigere Gritti wegen Erkrankung der Patella nicht ausführbar ist, die Ssabanejeffsche Operation in die

Bresche treten. In seltenen Fällen käme die Modifikation nach Abrashanoff in Betracht, wenn sich eben nur aus der Ansatzstelle der Flexoren ein gesunder Knochenlappen bilden ließe.

Es ist wertvoll, die einschlägigen Operationen zu kennen und auch ihre Modifikationen frei zu beherrschen, damit man die passende Operation nach Lage der pathologischen Bedingungen zur gewandten Ausführung bringen kann. Gerade bei Operationen in dieser Gegend ist es notwendig, sich vom starren Schema zu befreien und eventuell die Idee der Ssabanejeffschen Operation selbständig in eine neue Form zu fassen, z. B., wenn der Einzelfall es bedingt, den Knochen aus der Außenseite der Tibia zu entnehmen. Im letzten Falle muß man allerdings das Köpfchen des Wadenbeins vorher auslösen.

Resultate der Ssabanejeffschen Operation auf Grund von drei Fällen Ssabanejeffs, fünf Fällen Kochs, einem Fall Hartensteins, zwei Fällen Praodoljubows, einem Fall Diakonows, einem Fall Spassokukozkijs, sechs Fällen Wölflers (Hilgenreiner).

Auf Grund dieser Fälle gestaltet sich der Heilungsverlauf folgendermaßen: Die Heilungsdauer betrug etwa 5—7 Wochen, dann waren die Patienten meist imstande, auf ihrer Prothese zu gehen.

Der Wundverlauf ließ oft zu wünschen übrig. Die Wundsekretion war größer als bei anderen Operationen dieser Gegend. In elf Fällen traten Randnekrosen auf, die meist nur die Haut, in vier Fällen aber auch den Knochen des Tibiasegments betrafen. Hilgenreiner ist geneigt, für die häufigen Randnekrosen die bei der Ssabanejeffschen Operation in Höhe der Kniegelenkslinie erfolgende Durchtrennung der A. poplitea verantwortlich zu machen, durch welche sofort die unterhalb derselben entspringenden Aa. articulares genu inf. und A. recurrens tibialis für die Ernährung des Lappens ausgeschaltet werden. Um die Lappennekrose zu vermeiden, hatte Koch schon früher empfohlen, auf die Esmarchsche Blutleere und Druckverband zu verzichten, Hilgenreiner rät, den vorderen Lappen kürzer, den gut ernährten hinteren Lappen (Erhaltung der Gefäße!) dagegen länger zu gestalten. Jede Spannung der Lappen muß unbedingt vermieden werden.

Sonstige Störungen fallen gegenüber der häufigen Lappennekrose nicht ins Gewicht.

Unter 14 Fällen, die für die Gebrauchsfähigkeit schließlich in Betracht kamen, war diese sehr gut. Die sechs Wölflerschen Fälle waren sämtlich gut tragfähig. Auch die übrigen acht waren wahrscheinlich alle tragfähig, wenn auch nicht alle direkt belastet wurden. Von 9 Fällen, die $^1/_2$—4 Jahre nach der Operation untersucht wurden, lauteten nach Hilgenreiner die Auskünfte, was den Stumpf betrifft, günstig. Der Knochenstumpf war stets vollkommen unverändert.

Kontraindiziert ist die Ssabanejeffsche Operation bei schwereren Allgemeinkrankheiten, die die Wundheilung und Erhaltung des großen Lappens gefährden

können (Arteriosklerose, Diabetes, Nephritis chron., Tabes, kachektischen Zuständen usw.), und bei vorgeschrittenem Alter.

Von bestimmten Indikationen für den Ssabanejeff kann man kaum reden. Sie steht zwischen hoher Unterschenkelamputation, Gritti, Carden, suprakondylärer Oberschenkelamputation. Die aufgesetzte Platte scheint weniger leicht verschoben zu werden, als die Patella beim Gritti. Sie verlangt aber viel gesundes Weichteil- und Knochenmaterial, mehr z. B. als Gritti. Auch sind die Heilungsbedingungen weniger gut als beim Gritti. Es hat nicht den Anschein, als ob sich die Ssabanejeffsche Operation zu einer Operation der Wahl ausbilden sollte, wenn auch die schließliche gute Tragfähigkeit geheilter Stümpfe außer Frage steht.

Djelitzin, Wratsch, 1895, Nr. 24.

Hilgenreiner, H., Über die osteoplastische interkondyläre Oberschenkelamputation nach Ssabanejeff und Abrashanoff. Beitr. zur klin. Chir., Bd. XXIV.

Koch, W., Die Oberschenkelamputation nach Ssabanejeff. Berliner klin. Wochenschr., 1891.

Ollendorf, Historisch-kritische Darstellung der verschiedenen bei der Absetzung des Unterschenkels in der Gegend des Kniegelenkes in Betracht kommenden Operationsmethoden usw. Dissertation. Würzburg 1892.

Ssabanejeff, Amput. fem. condyl. osteopl. Chir. Wjestnik, 1890.

Punktion des Kniegelenkes.

Die Punktion des Kniegelenkes kann auf der Außen- oder Innenseite des Kniegelenkes gemacht werden. Je nachdem es sich um eine Probepunktion oder um Entleerung von Ergüssen handelt, verwendet man eine kapillare Nadel oder stärkere Nadel oder Troikart.

Die beste Punktionsstelle ist in Höhe des oberen Randes der Patella an der Außen- oder Innenseite gelegen. Hier wird mit Chloräthylspray der erste Einstich unempfindlich gemacht und dann bis zur Kapsel mit $^1/_2$ % Novokainlösung infiltriert. Probepunktionen können mit derselben Nadel gemacht werden, mit der man sich schon einen anästhetischen Weg zur Kapsel gebahnt hat. Vor dem Einstich dickerer dreikantiger Troikarts wird die Haut mit feinem Skalpell so weit eingeschnitten, daß der dreikantige Troikart ohne weitere Hautverletzung eindringt. Bei tuberkulösen Ergüssen sind stets dickere Hohlnadeln resp. Troikarts zu verwenden, damit die bröckligen Massen Durchgang durch die Kanüle finden können.

Vom oben angegebenen Einstichpunkt wird die Hohlnadel so eingestoßen, daß sie schräg zwischen Patella und Kondylen zu liegen kommt. Da ziemlich derbe Gewebe (Faszie, Kapsel) zu durchdringen sind, muß der Einstich mit einiger Kraft, aber doch so erfolgen, daß die Hohlnadel nur bis in das Gelenk dringt.

Zum Zweck der Spülung des Kniegelenkes werden häufig an der Außen- und Innenseite zugleich Troikarts eingestochen. Zur Spülung sollte nur warme physiologische Kochsalzlösung verwandt werden.

Inzision und Drainage des Kniegelenkes.

Zu beiden Seiten des Recessus suprapatellaris werden zwei Schnitte angelegt, die sich in der Höhe des oberen Randes der Patella halten. Sollten es die Verhältnisse erfordern, können diese Schnitte abwärts verlängert werden. Die Schnitte gehen durch Haut, Faszie, unten durch den seitlichen Streckapparat, oben

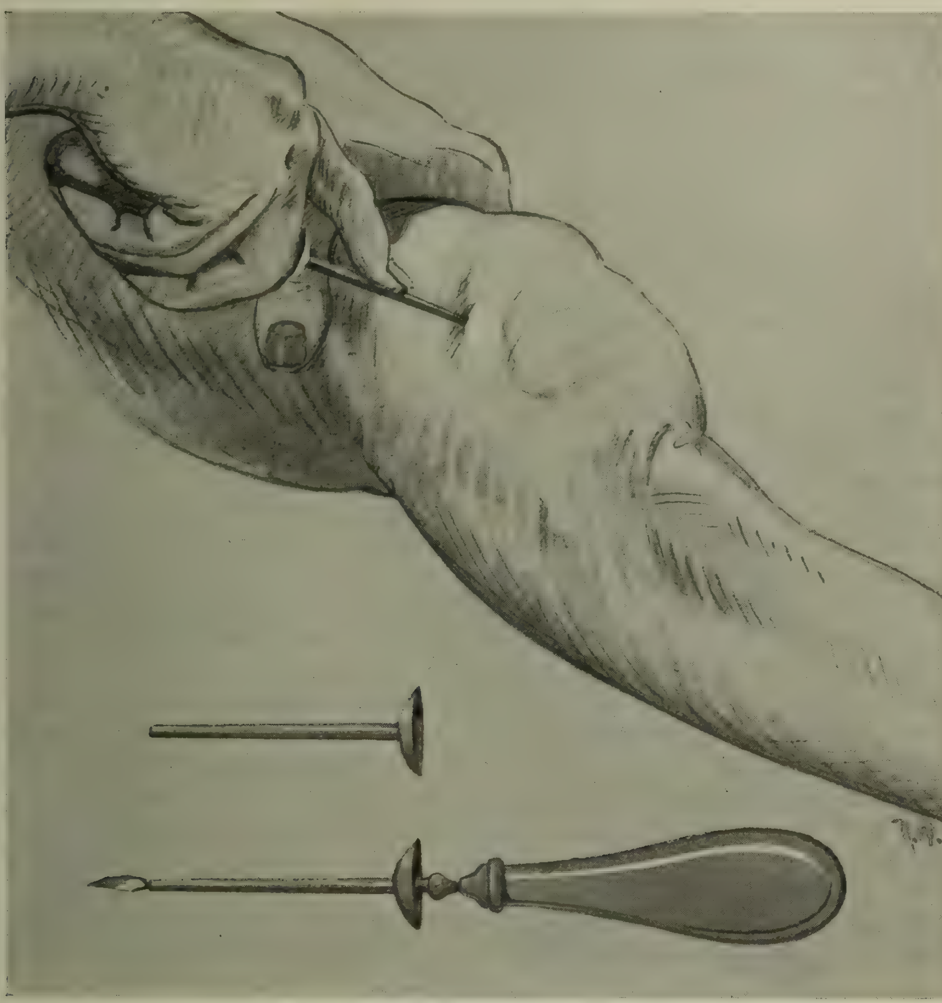


Fig. 683. Punktion des Kniegelenkes.

durch die Vasti. Von einer Seite zur anderen kann ein Drain gezogen und unter Vorstoßen einer Kornzange auch nach anderen Teilen des Gelenkes, z. B. in allerdings seltenen Fällen auch nach der Kniekehle zu drainiert werden. Besser als ein langes Drain legt man mehrere kurze Drains ein, die gerade bis in das Gelenk reichen.

Die Drainage des Kniegelenkes wird auch so gehandhabt, daß zwei Drains in Höhe des Gelenkspaltes, zwei in Höhe des oberen Rezessus von beiden Seiten eingeführt werden. Recht schonend und empfehlenswert ist die Drainage nur durch den Recessus suprapatellaris, wobei das Drain (am besten Glasdrain) nicht mit dem Knorpel in Berührung kommen darf. Auf diese Weise kann es gelingen, nach der Drainage noch funktionsfähige Kniegelenke zu erhalten, was bei der gewöhnlichen Querdrainage kaum der Fall sein dürfte. Bei schweren Eiterungen des Kniegelenkes, bei denen obige Eingriffe erfolglos waren, rate ich, vor der Resektion das Lig. patellae quer zu durchschneiden und die Haut-Patellarlappen nach Art des Textorschen Bogenschnittes weit nach oben aufzuklappen.

Die Resektion des Kniegelenkes.

Geschichtliches. Der Engländer Filkin führte am 23. August 1762 wegen Karies des Gelenkes die erste, Park in Liverpool die zweite Resektion des Kniegelenkes aus. Letzterer veröffentlichte sie zuerst. Die Operation fand jedoch im nächsten Jahrhundert kaum Eingang in die Chirurgie, da die Mortalität zunächst zu groß war. So glaubt v. Volkmann, „daß die Mortalität vor der Einführung des Listerschen Verfahrens bei den meisten deutschen Chirurgen nicht unter 50% betragen hat, daß manche aber auch 75% und darüber von ihren Kranken verloren haben. Diese Gefahr ist durch die Einführung der Antiseptik vollständig beseitigt.“ Sehr bald sank die Mortalität unter dem Schutze der Antisepsis auf 5—7%.

In Deutschland hat Michael Jäger 1830 die erste Kniegelenksresektion wegen Karies ausgeführt. Bei uns wurde in dieser Zeit die Operation ungleich häufiger ausgeführt (von 1830 bis 1850 18 Operationen) als in England und in Frankreich. Von der Mitte des 19. Jahrhunderts ab fand die Resektion des Knies in England wie bei uns mehr und mehr Eingang. Wegen Schußverletzung führte Caj. Textor 1847 die erste Resectio genu aus. In den Kriegen waren die Resultate besonders schlecht, die Mortalität sank nicht unter 80%.

Die Resultate waren in der vorantiseptischen Zeit auch schlecht, was die Ausheilung der Tuberkulose anging, da man sich darauf beschränkte, die Gelenkenden zu resezieren, die kranke Synovialis aber zurückließ. Es ist Königs und Volkmanns bleibendes Verdienst, die Exstirpation der Kapsel als selbständigen Akt in die Resektion des Kniegelenkes eingeführt zu haben. König forderte zunächst nur die Exstirpation des oberen Rezessus, Volkmann auch die der hinteren Kapsel. Bardenheuer u. a. schließlich exstirpieren das Gelenk in toto ohne vorherige Eröffnung.

Unter den heute in Betracht kommenden Methoden kann die Langenbecksche Methode mit medialem Bogenschnitt nicht mehr ausgeführt werden, da sie den für die Ausrottung der Tuberkulose zu fordernden Einblick in das Gelenk nicht gibt.

1. Der vordere Bogenschnitt nach Textor. Bei möglichst gebeugtem Kniegelenk wird ein Schnitt vom hinteren Rande des einen Kondylus quer durch das Lig. patellae zum anderen Kondylus so geführt, daß das Gelenk sofort eröffnet wird. Unter die Patella wird ein scharfer Haken gesetzt, die Patella unter Durchtrennung der spannenden Kapsel, des seitlichen Streckapparates nach oben umgeklappt. Während der Assistent das Gelenk weiter beugt, durchtrennt man die seitlichen Kapselteile, die Ligamenta lateralia und cruciata. Um hierbei eine Verletzung der

Vasa poplitea zu vermeiden, richtet man das Messer stets gegen den Knochen, bei den Ligg. cruciata gegen die Fossa intercondylica. Jetzt wird, falls es sich um Tuberkulose handelt, die Patella und der Recessus suprapatellaris sauber exstirpiert. Dann wird der Gelenkteil des Femurs abgesägt. Früher geschah das stets in querer Richtung, jetzt nach dem Vorgang von Metzger, Fenwick und Helferich meist in bogenförmiger, der Gelenkoberfläche paralleler Linie.

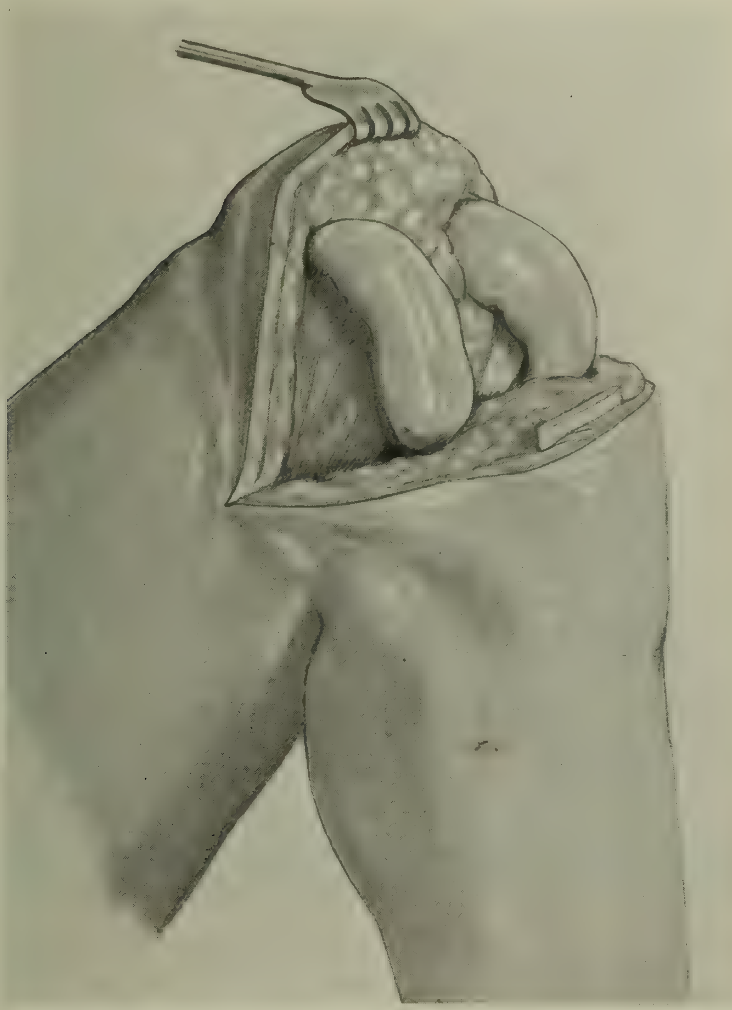


Fig. 684. Resectio genu mit Textorschem Bogenschnitt I.

Die bogenförmige Resektion hat den großen Vorteil, daß die Kontaktflächen der Knochen sehr groß sind, die Fixation ist leicht möglich, Verschiebungen der Knochen, vor allem bei Nagelung, können nicht vorkommen. Man braucht nicht viel von der Länge des Gliedes zu opfern, wenn man auch den ganzen Knorpelbelag reseziert. Die Scheiben sollen möglichst dünn sein, ohne daß die Gründlichkeit leiden darf. Die Epiphysenlinie wird bei dem Verfahren leichter

geschont als bei anderen Verfahren der Absägung. Wenn sich nach bogenförmiger Resektion noch sichtbare Herde im Femur befinden, werden sie ausgeschabt oder mit dem Hohlmeißel oder Hammer und Luer entfernt.

Nachdem man die Tibiagelenkfläche aus der Wunde frei hervorgebracht hat, werden die Weichteile in Höhe der Resektionsebene der Tibia mit dem Knochenmesser kreisförmig umschnitten und die Tibiagelenkfläche dann konkav ausgesägt,



Fig. 685. Resectio genu mit Textorschem Bogenschnitt II. Die bogenförmige Helferichsche Absägung ist auf dem Femur gezeichnet.

so daß das Femurkonvex in das Tibiakonkav paßt. Unter starkem Zug am Unterschenkel nach unten (s. Fig. 685), während das Femur senkrecht aufsteht, macht man sich an die sorgfältige und totale Exstirpation der hinteren Kapselwand. Durch Einführen einer Faust in die Kniekehle wird der Unterschenkel ebenfalls vom Femur entfernt, so daß die hintere Kapsel genügend übersehen werden kann. Wenn man in dieser Reihenfolge verfährt und die Absägung der Tibia voraufgehen läßt, erleichtert man

sich die Operation und die vollkommene Exstirpation der Kapsel ganz außerordentlich. Jedenfalls ist letztere schwerer, wenn man sie, wie das andererseits empfohlen wird, vor dem Absägen der Tibia ausführt.

Ist so das ganze Gelenk exstirpiert, so folgt die Adaption der bogenförmig resezierten Knochen. Das Bein soll völlig gerade stehen, ohne X- oder O-Beinstellung, Subluxation, Rotation. Die Fixation in guter Stellung nehmen wir in der Bierschen Klinik regelmäßig mit drei Nägeln vor, die in schräger Richtung durch



Fig. 686. Resectio genu III. Nach Exstirpation der hintern Kapselwand.

Haut gestochen und von Femur in Tibia oder umgekehrt eingetrieben werden. Nach erfolgreicher Nagelung steht das Knie völlig fest. Wir brauchen deshalb auch keinen komplizierten Verband. Lockere Hautnaht, eventuell Fesseldrain. Als Verband empfehlen wir einen leichten, das ganze Bein umfassenden Gipsverband.

Der Textorsche Bogenschnitt, die Helferichsche bogenförmige Absägung der Gelenkenden, die sorgfältige totale Exstirpation der Synovialis und aller erkrankten Gewebspartien, endlich die Befestigung von

Femur und Tibia mit Nägeln, sind die Punkte, auf die wir Gewicht bei der Resektion des Kniegelenkes legen.

Die Nägel werden, ohne daß der Verband gewechselt wird, am fünften Tage herausgezogen. Der Verband bleibt bis zur vollendeten Heilung und Konsolidierung, also etwa vier Wochen, liegen. Dann wird ein zweiter Gipsverband angelegt.

Über die beste und zuverlässigste Methode der dauernden Adaptierung der Knochenschnitte gegeneinander wird noch heute vielfach diskutiert, und von einer einheitlichen Technik ist keine Rede. Wie schon mitgeteilt, werden in der Bierschen Klinik die Knochenenden mit vernickelten Nägeln provisorisch befestigt, die Nägel stehen weit aus dem Verband heraus und werden nach fünf Tagen ohne Verbandwechsel herausgezogen. Neuerdings haben Wilms und Kolb[1]) eine „Schienenschraubenkontension" von Femur und Tibia angegeben. Andere wählen die Drahtnaht, die parostale Katgutnaht, wieder andere vermeiden jeden Fremdkörper und fixieren bei querer oder konvexkonkaver Absägung durch genau angelegten Verband (s. Volkmanns Resektion).

2. Resektion des Kniegelenkes mit Querschnitt durch die Mitte der Patella nach Volkmann[2]). Die Spitzen der beiden Epicondyli femoris werden durch einen quer über die Mitte der Patella verlaufenden und sofort auf den Knochen dringenden Schnitt verbunden. Der Hautschnitt reicht recht weit nach hinten und bleibt beiderseits nur etwa 1—2 cm von der hinteren Fläche des Knies entfernt. Auf die Enden des Querschnittes wird je ein Längsschnitt durch Haut und Muskeln gesetzt, der nach oben länger ist als nach unten, nach Riedels Angabe 6 bzw. 8:4 cm. Die Patella wird durchsägt, bei Kindern kann sie mit dem Messer durchschnitten werden. Die Haut-Muskellappen werden nach oben und unten aufgeklappt, indem die Patellarstücke mit scharfem Haken einmal nach oben, dann nach unten gezogen werden. Die Gelenkfläche der Patella wird bis zur Mitte abgetragen. Unter Aufklappung der Patella nach oben wird der obere Rezessus mit den seitlichen Kapselteilen rein im Gesunden exstirpiert, dann folgt unter Aufklappen des unteren Patellarstückes die Exstirpation des unteren Rezessus mit synovialem Fettgewebe. Unter Beugung des Knies trennt man die Ligg. lateralia und cruciata mit gegen den Knochen gerichteten Schnitten vom Femur los. Ehe nun die hintere Kapselausstülpung exstirpiert wird, folgt die Absägung der Gelenkenden in genau querer Richtung. Riedel gibt dafür folgende Ratschläge: Das Bein wird völlig gestreckt; die Säge (breite Sägeblätter) wird parallel der Gelenkfläche des Femurs aufgesetzt, falls das Gelenk keine Varus- oder Valgusstellung hat, und nur bis in 2 cm Tiefe eingesägt. Dann wird die Säge genau parallel diesem ersten Sägeschnitt auf die Tibia gesetzt und auch diese erst bis zur Hälfte eingesägt. Unter Beugestellung des Knies werden

[1]) Die Nachbehandlung der Knieresektion unter Anwendung der Schienenschraubenkontension. Zentralbl. f. Chir., 1912, Nr. 24.

[2]) Die Darstellung erfolgt unter Berücksichtigung neuerer Modifikationen, von denen ich vor allem diejenige Riedels (Zentralbl. f. Chir., 1912) nenne.

die angesägten Stellen völlig durchtrennt. Die hinteren Gelenkrollen des Femurs werden abgesägt, jetzt erst die hintere Kapselausstülpung exstirpiert, die Bursa poplitea ausgeräumt. Riedel macht nun genaueste Blutstillung, bedeckt die Wundflächen mit dünnen Gazeplatten, schlägt die Haut-Muskellappen an ihre Stelle, umwickelt fest, eleviert und löst den Schlauch. Nach 15 Minuten folgt nochmalige genaue Blutstillung, Vernähung der Patella durch drei oben und unten um die Patellarstücke geführte Katgutnähte, Katgutnaht des queren Haut-Faszienschnittes, die Längsschnitte bleiben ungenäht. Drainage findet nicht statt. Riedel läßt zur Anlegung des Verbandes einen Wärter auf den Operationstisch steigen und das Bein vertikal halten, ohne daß am Fuße gezogen wird. Die Schnittflächen werden genau adaptiert und Abrutschen mit Sicherheit verhindert. Das Bein wird mit sorgfältig aufgelegten Gazeplatten umgeben und dünne, schmiegsame, frisch ausgekochte Holzschienen angewickelt; schließlich folgt vom Fuß bis Becken ein Holzwatteverband und Volkmannsche Schiene. Der Verband reicht bis zur Taille (kein Gipsverband). Der Verband bleibt bis zur vollendeten Heilung liegen.

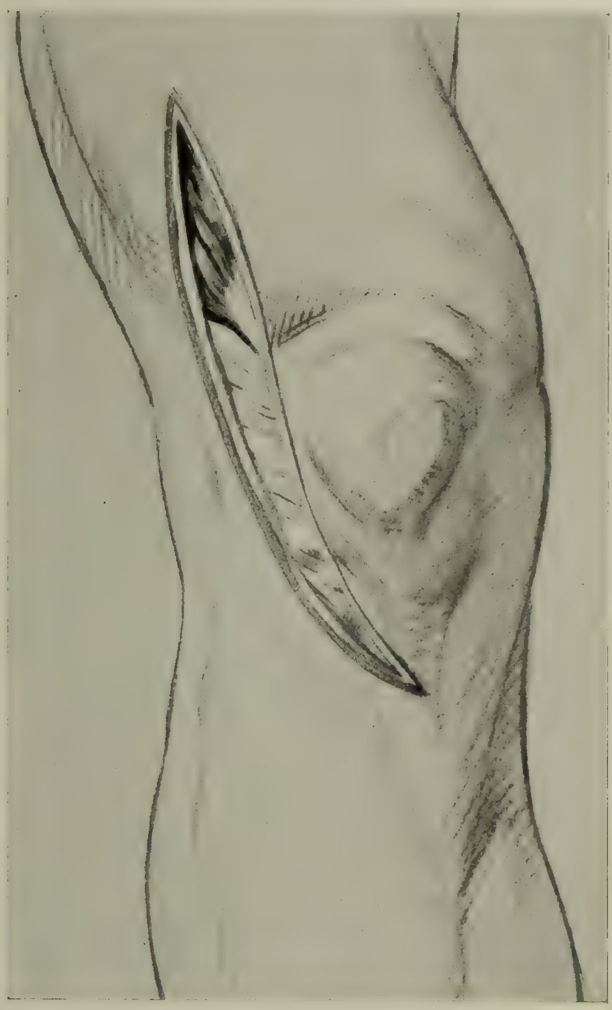


Fig. 687. Resectio genu (nach Kocher) I.

3. Die Resektion des Kniegelenkes mit oberem Bogenschnitt durch die Sehne des M. quadriceps nahe oberhalb der Patella nach Hahn wird analog den beiden vorigen Methoden ausgeführt. Der Schnitt bietet manche Vorteile: Der obere Rezessus liegt sofort frei vor, so daß er exstirpiert werden kann. Trendelenburg setzte auf die Konvexität dieses Schnittes noch einen kurzen Längsschnitt auf und präparierte dann die drei Lappen los, durchschnitt den Quadrizeps und exstirpierte dann die Kapsel.

4. Die Resektion des Kniegelenkes mit lateralem Hakenschnitt nach Kocher. Das Kochersche Vorgehen folgt der Methode sous-capsulo-periostée und strebt völlig intakte Erhaltung des Streckapparates an. Handbreit oberhalb des oberen Randes der Patella beginnt der Kochersche laterale Hakenschnitt

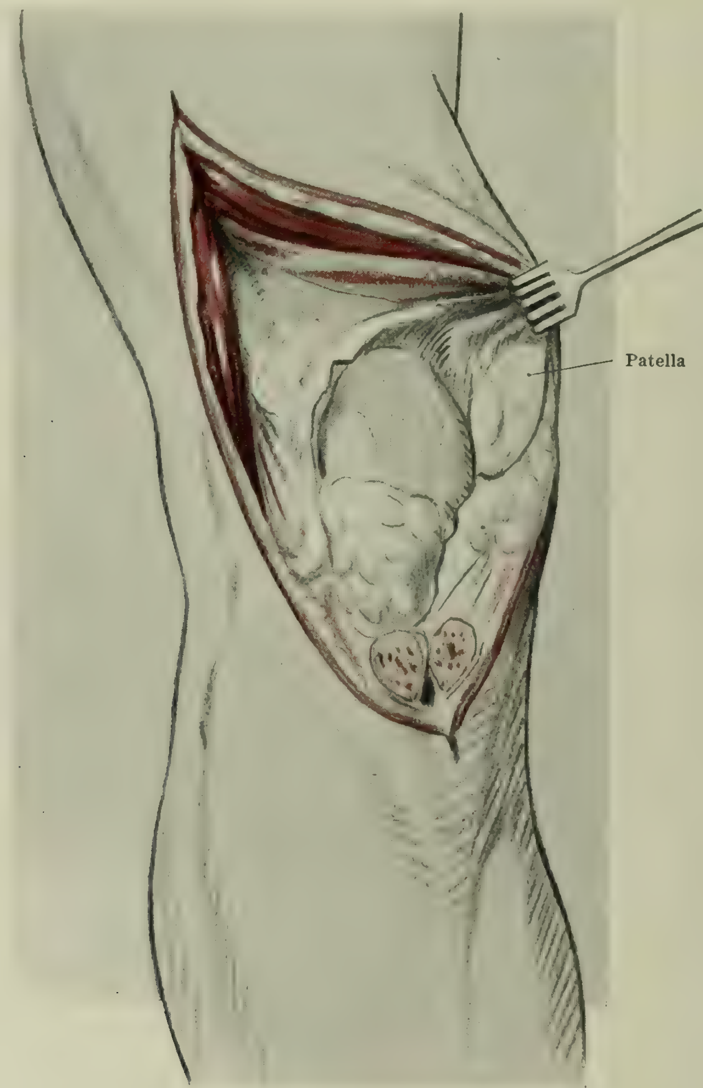


Fig. 688. Resectio genu (nach Kocher) II.

auf dem Vastus externus, um zunächst in einer Entfernung von einem Querfinger vom äußeren Patellarrande senkrecht abwärts zu laufen und medianwärts der Tibiakante unterhalb der Spina tibiae zu enden. Nach Spaltung der Haut und der sehr strammen Fascia lata, im oberen Wundwinkel auch des M. vastus externus, legt man

den lateralen Rand des Lig. patellae und der Spina tibiae frei. Diese wird mit dem Meißel subkortikal abgeschlagen und mitsamt dem Lig. patellae medianwärts gezogen. In der oberen Wundhälfte wird die Gelenkkapsel bis zur Umschlagfalte des

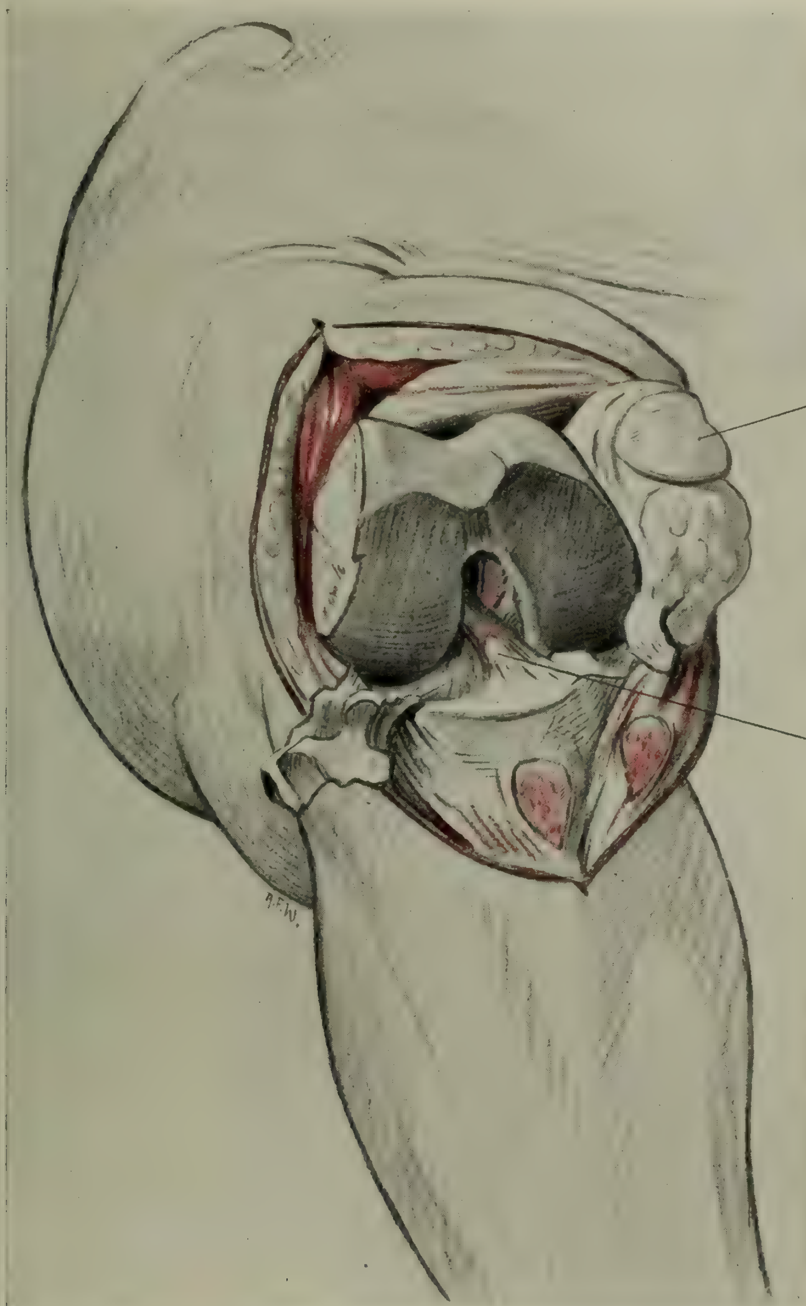


Fig. 689. Resectio genu (nach Kocher) III.

oberen Rezessus von außen her gespalten. Jetzt legt Kocher Gewicht darauf, den Meniscus lateralis von den Kreuzbändern zu trennen, ihn aber in Zusammenhang mit der Kapsel zu lassen und vom oberen Umfang der Tibia zu lösen. Das geschieht von der Mittellinie aus, Meniscus lateralis und vorderer lateraler Kapselanteil werden lateral verzogen. In gleicher Weise wird auch der Meniscus medialis vom Lig. cruciatum getrennt und in Zusammenhang mit Kapsel und Periost

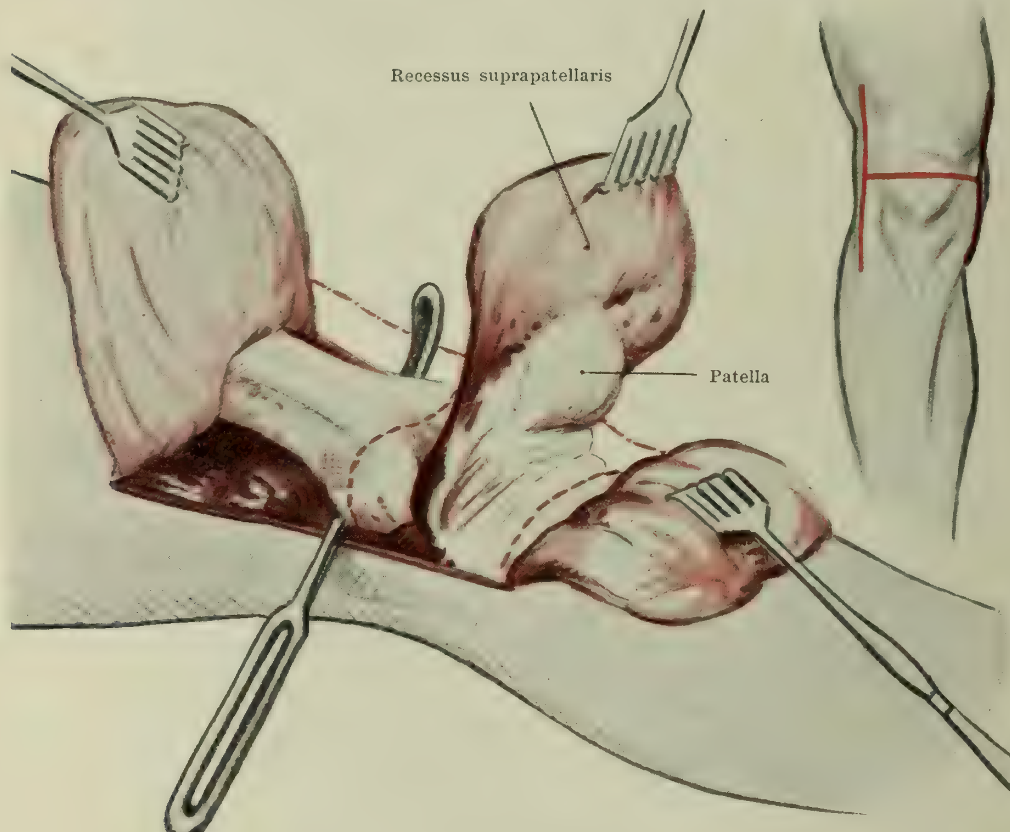


Fig. 690. Extrakapsuläre Resektion des Kniegelenks nach Bardenheuer I.
Die Sägelinien von Femur und Tibia sind angegeben.

der Tibia von letzterer gelöst. Die Patella wird einwärts geklappt, unter allmählich gesteigerter Beugung des Knies die Kapsel innen und außen von der Tibia losgelöst. Die Ligamenta cruciata werden dicht an ihrem Ansatz an der Eminentia intercondyloidea tibiae abgelöst bis zum hinteren Ansatz der Menisken, die wieder mit den Lig. cruciata in Zusammenhang bis zur Hinterfläche der Tibia abgelöst werden.

Bei beabsichtigter Resektion werden die Ligg. cruciata an ihrem oberen Ansatz in der Fossa intercondyloidea femoris so getrennt, daß auch hier wieder der

Zusammenhang dieser Bänder mit den Menisken, der Hinterwand der Kapsel und dem Periost gewahrt ist. Am Knorpelrand des Femurs wird die Kapsel gespalten, entweder exstirpiert oder subperiostal zurückgeschoben bis zum Ansatz der Ligg. lateralia an den Epikondylen, der Femur nach Metzger, Fenwick und Helferich bogenförmig konvex, die Tibia konkav abgesägt, nachdem die Kapsel samt Periost an der Hinterseite abgelöst ist.

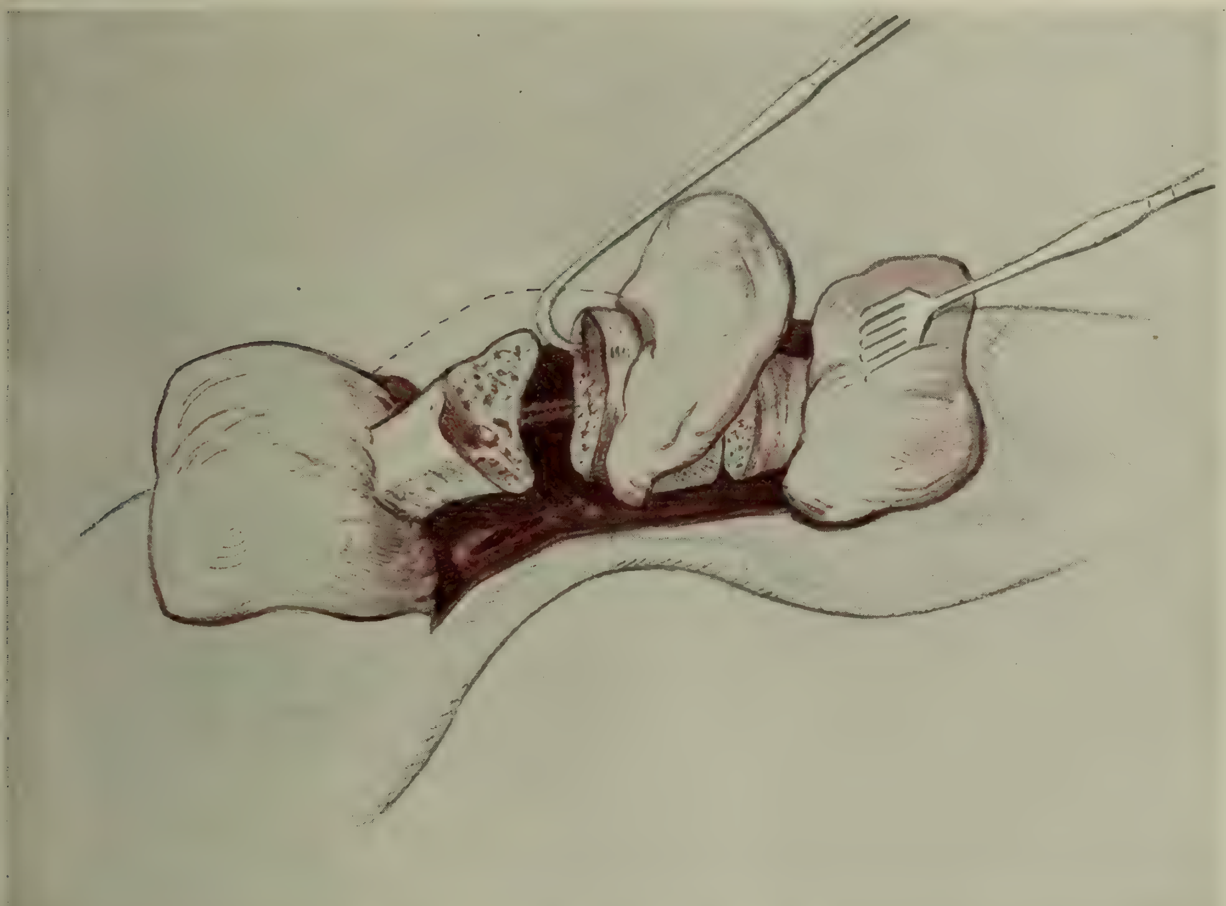


Fig. 691. Extrakapsuläre totale Kniegelenksresektion nach Bardenheuer II. Femur und Tibia sind extrakapsulär durchsägt.

Wenn ein größerer Teil des Femurgelenkendes abgesägt werden muß, so meißelt Kocher die Epikondylen nach dem Vorgange von König zur Erhaltung der Bandansätze ab und hebt dann die Seitenbänder vom Knochen ab. Haut-Fasziennaht, Drainrohr.

Die bogenförmig abgesägten Gelenkenden werden exakt aneinandergelagert, künstliche Mittel zur Fixation (Nägel usw.) werden nicht gebraucht. Das Bein wird

in vollkommener Streckung auf einer Schiene befestigt und sofort ein Gipsverband angelegt.

Der Patient steht nach 8—14 Tagen im Gipsverband auf.

5. Die extrakapsuläre totale Kniegelenksresektion nach Bardenheuer. Quer über die Mitte der Patella wird der Hautschnitt von einem Kondylus zum anderen geführt und mit zwei kurzen Seitenschnitten nach oben und unten versehen. Der obere Lappen wird direkt durch Quadrizepssehne und Muskulatur bis oberhalb der Kuppel der Bursa suprapatellaris zurückpräpariert; ebenso wird der untere

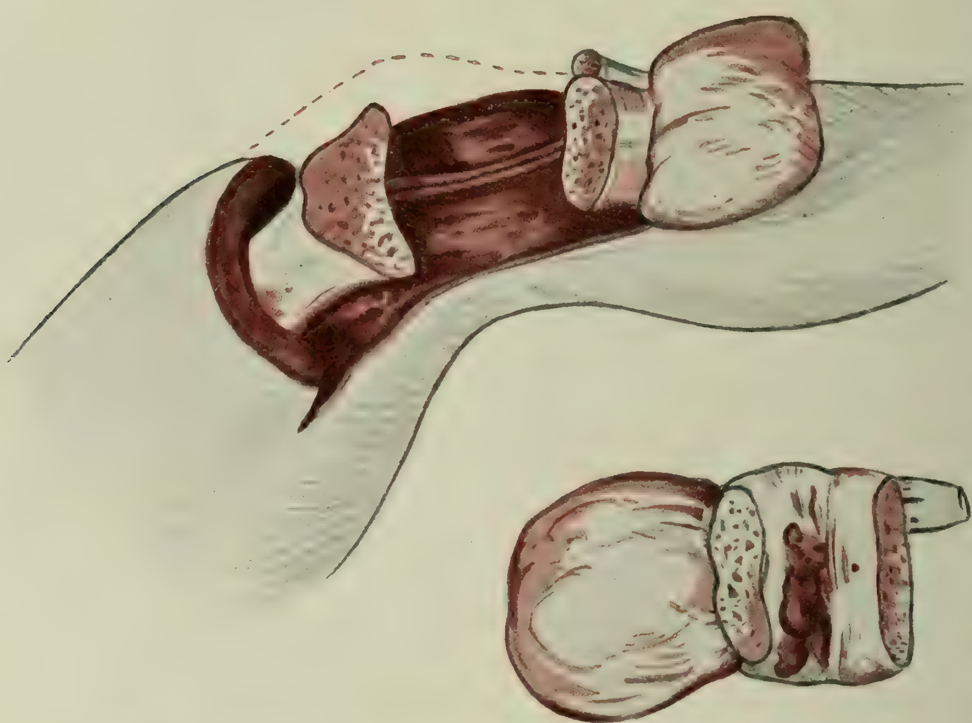


Fig. 692. Extrakapsuläre Resektion des Kniegelenks nach Bardenheuer III. Unteres Bild: das exstirpierte Kniegelenk nebst Recessus suprapatellaris.

Lappen bis unterhalb des Lig. patellae zurückpräpariert. Dann wird die Kuppel der Bursa suprapatellaris abpräpariert und stumpf bis in die unmittelbarste Nähe der Gelenkfuge abgelöst, was ohne oder höchstens mit sehr geringer Eröffnung des Gelenkes gelingt. Eine kleine eventuell entstehende Öffnung wird mit einer kleinen Pinzette erfaßt und dadurch provisorisch verschlossen.

Die Weichteile an der hinteren Seite des Femurs und der Kniekehle werden durch Hebel oder Raspatorien von der Kapsel abgelöst, das Periost bleibt unberührt. Die Femurkondylen werden schräg von vorn nach hinten durchsägt, so daß vorn mehr wegfällt als hinten. Die Sägefläche der Femurkondylen wird mit einem Haken

umfaßt und nach vorn gezogen. Die Muskeln und Gefäße in der Kniekehle werden von der hinteren Kapsel abgelöst. Der Tibiakopf resp. das Fibulaköpfchen wird schräg durchsägt, so daß hinten mehr fortfällt als vorn. Die Sägefläche des Femurs und der Tibia werden perkutan aneinandergenagelt. Die Hautwunde wird völlig genäht oder höchstens für zwei Tage ein Drain eingelegt.

Die Resultate der Kniegelenksresektion.

Die Arbeiten, welche sich mit noch heute gültigen Resultaten der Kniegelenksresektion bei Tuberkulose befassen, gehören zumeist den 70er und 80er Jahren des 19. Jahrhunderts an.

Zuerst stellten die Engländer die unliebsame Wachstumsstörung der im kindlichen Alter resezierten Glieder fest (Syme, Humphry), später machte vor allem König darauf aufmerksam. König wies zuerst darauf hin, daß man die Wachstumsstörung durch Schonung der Epiphysenlinie vermeiden könne. Er gab genaue Maße an, wieviel man von den Gelenkenden bei Kindern resezieren dürfe. Bei Resektion außerhalb der Epiphysenlinie fand man nach 10 Jahren Verkürzungen bis zu 25½ cm. Bei innerhalb der Epiphysenlinie operierten Kindern fanden sich Verkürzungen bis zu 13½ cm nach 6 Jahren und 12 cm nach 4 Jahren. Andererseits betrug die Verkürzung z. B. nach 12 Jahren nur 6 cm, nach 8 Jahren 3½ cm, nach 6 Jahren 2 cm. Auch bei Nichtresezierten treten zum Teil recht erhebliche Verkürzungen ein. König teilt drei Fälle mit, bei denen nach Jahren eine Verkürzung von 7—8 cm gemessen wurde, ohne daß eine Resektion ausgeführt war. Hoffa stellte fest, daß nach Resektion innerhalb der Epiphysenlinie die Verkürzung nicht größer sei als nach konservativer Behandlung. Verletzungen der Epiphysenknorpelscheiben, besonders der für das Wachstum eminent wichtigen unteren Epiphyse des Femurs, sind also streng zu vermeiden.

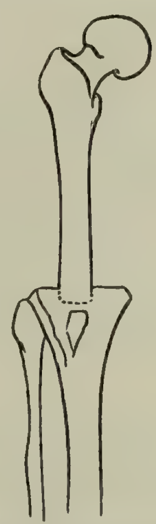


Fig. 693. Resectio femoris und der Knorpelfläche der Tibia. (Nach Mikulicz, Archiv f. klin. Chir., Bd. L.)

Als einzige Ausnahme darf und muß die Epiphysenlinie verletzt werden, wenn es sich um tiefgreifende, bis in die Diaphyse reichende Tuberkulosen handelt.

An dem Königschen Material stellte zuerst Paschen fest, daß sich bei 3 Fällen nach 3—4 Jahren eine Flexionsstellung herausgebildet hatte, die das Glied unbrauchbar zum Gehen machte. Diese Erfahrung ist später vielfältig gemacht worden. Die Flexionsstellung beruht darauf, daß das im Knie ankylosierte Glied weiter wächst, von der nicht gebrauchten schrumpfenden und kräftigeren Beugungsmuskulatur aber allmählich wie der Bogen von seiner strammen Sehne krumm gezogen wird. Deshalb ist es sehr wichtig, der drohenden Kontraktur

zuvorzukommen und lange Zeit, ja am besten bis das Individuum ausgewachsen ist, einen Verband — Schienenhülsenapparat — tragen zu lassen, der die gestreckte Stellung festhält.

Schlottergelenke sah man früher häufig nach der Resektion des Kniegelenkes auftreten. Dafür müssen wohl mehrere Gründe angeführt werden. Einmal wollte man bewegliche Gelenke erzielen. Dem ist schon Volkmann energisch entgegengetreten, da man zurzeit noch nicht imstande sei, mit der Beweglichkeit die zur Lokomotion erforderliche Festigkeit zu erzielen. Weiter kam die chemisch-toxisch wirkende Antisepsis in Betracht, die eine Ankylosierung der Knochen verhinderte. Nach Herzfelder kamen auf 125 Heilungen von Kniegelenksresektionen 16 bewegliche Vereinigungen. Von diesen mußten später 13 amputiert werden. Einen anerkannten Chirurgen hörte ich darüber klagen, daß er bei Patienten über dem 50. Jahr nur ungern Resektionen ausführe, da die Ankylosierung oft ausbleibe. Als er dann eine Resektion des Kniegelenkes ausführte, brachte er die abgesägten Enden von Femur und Tibia nicht sofort in direkten Kontakt, sondern tamponierte für einige Tage zwischen die Knochen eine Menge Jodoformgaze. Dies Verfahren gab die beste Erklärung dafür, weshalb oft die Konsolidierung ausblieb.

Die Knochenenden müssen sofort und in exaktester Weise aneinandergebracht werden. Helferichs bogenförmige Absägung bietet dabei manche Vorteile, so daß sie wohl als das beste Verfahren der Absägung bezeichnet werden kann: die bogenförmige Absägung ist sehr schonend, von der Länge wird wenig geopfert, es entstehen zwei große kongruente Knochenrundflächen, die einen breiten Kontakt ermöglichen; eine Subluxation der Tibia nach hinten ist ausgeschlossen. Doch werden auch mit der queren Absägung ausgezeichnete Resultate erzielt.

Welches ist die beste Stellung für das resezierte Knie?

Nach vielfach vertretener Ansicht ist das nicht die völlig gerade Stellung, sondern eine leichte Beugestellung, etwa von 165—175°. Diese ist für Gang wie Sitz wohl die vorteilhafteste Stellung. Riedel sägt z. B. die Femurgelenkfläche nicht ganz genau quer, sondern von vorn unten nach hinten oben ab. Ich rate nicht dazu, von vornherein eine leichte Beugestellung herzustellen, da diese leicht zum Ausgang einer gesteigerten Flexion wird. Jedenfalls muß dann wenigstens bei Wachsenden dauernd ein Tutor getragen werden. Wenn man mit größtmöglicher Sicherheit eine Kontraktur vermeiden will, so muß das Bein vollkommen gerade gestellt und so festgehalten werden. Ein leichtes Genu valgum ist physiologisch. Die Patienten, welche wegen der Verkürzung der Extremität auf den Zehen gehen, müssen ihre Plantarflexoren des Fußes kontrahieren. Das führt bei der Atrophie des antagonistischen Quadrizeps, nach der Erklärung Nußbaums, schon durch den Gebrauch zur Flexion.

Bei der Resektion wegen Tuberkulose ist die Methode die beste, bei der man am ungezwungensten Übersicht über das ganze Gelenk und die Ausdehnung der

Erkrankung gewinnen kann und so imstande ist, möglichst radikal vorzugehen. Diese Forderung wird u. E. am besten erfüllt von dem Textorschen, weniger gut, wie auch schon Payr mit Recht betont, von dem Kocherschen Verfahren, bei welchem die Übersicht vor allem, wenn es sich um ausgebreitete Tuberkulosen handelt, schwieriger ist.

Die Zeit, in welcher die Konsolidierung eintritt, wird auf etwa 1—2 Monate zu veranschlagen sein, v. Volkmann rechnete noch 4—5 Monate. Die augenblicklichen Resultate der Operation waren seit den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts recht zufriedenstellend; so berichteten Esmarch und Maas über Serien von je 30 und 23 hintereinander ohne Todesfall ausgeführte Resektionen. In den neueren Statistiken ergeben sich Todesfälle als unmittelbare Folgen der Operation gar nicht oder nur ganz ausnahmsweise.

Als Beispiel der heutigen Leistungsfähigkeit der Resectio genu führe ich Garrès Material an. Garrè hat 185 Fälle operiert, davon wurden 177 reseziert, 8 synovektomiert. Als unmittelbar erzielte Resultate ergaben sich 86% Heilungen, 8% Besserungen; 4% der Resektionen — alles schwere Fälle mit Tuberkulose anderer Organe, besonders der Lunge — sind nicht geheilt, sie mußten nachträglich amputiert werden. Todesfälle kamen im unmittelbaren Anschluß und als Folge der Operation nicht vor. 6 Fälle starben im Verlauf der Behandlung und zwar 3 an Meningitis tub., 2 an allgemeiner Miliartuberkulose, 1 an Phthisis. In 94% der Fälle wurde also eine Ausheilung des tuberkulösen Prozesses erzielt.

Verkürzungen über 5 cm fanden sich bei 117 Nachprüfungen nach 1—10 Jahren in 7,5% der Fälle. Sonst fanden sich:

keine meßbare Verkürzung in 17%,
Verkürzungen von 1—2 cm in 40%,
Verkürzungen von 2—5 cm in 30%.

Kontrakturen sah Garrè wie andere bei jugendlichen Patienten in der Hälfte der Fälle.

Die funktionellen Ergebnisse waren in 92,3% gut, in 7,7% schlecht. In drei Viertel aller Fälle stand das Knie in Streckstellung. Geringe Flexion (nicht über 170°) fand sich in 12%. Alles in allem ergibt sich für 85,5% ein vorzügliches Resultat.

Baur, Resektion des tuberkulösen Kniegelenkes und ihre Resultate. Beitr. zur klin. Chir., Bd. XLII, Heft 1.

Hoffa, Kniegelenksresektion bei Kindern. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1885, Bd. XII, S. 128.

König, Beiträge zur Resektion des Kniegelenkes. Archiv f. klin. Chir., Bd. IX, S. 193.

Krause, Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Deutsche Chir., Bd. XXVIIIa.

Küster, Die Resektion des Kniegelenkes mit Beseitigung der Kniescheibe. v. Leutholds Gedenkschrift, Bd. II, S. 71.

Küster, Resektion des Kniegelenkes. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1906, Nr. 17.

Arthrodese des Kniegelenkes.

Der Schöpfer der Arthrodese, Albert, hat die Operation 1878 zum ersten Male an einem Mädchen mit paralytischem Schlottergelenk des Knies ausgeführt. Die operative Feststellung kommt in Betracht, wenn die muskuläre Fixation wegen Lähmung fehlt. Sie hat den Zweck, wenigstens das Bein als Stütze, als lebendige Stelze gebrauchsfähig zu machen.

Technik. In vielen Fällen macht man die Arthrodese wie eine sparsame Resektion. Alle bei der Resektion ausreichenden Verfahren können für die Arthrodese verwandt werden, da es hier nicht darauf ankommt, alle Winkel der Synovialis frei zugänglich zu machen. Die Synovialis wird bei der Arthrodese nicht exstirpiert, wie z. B. von Zinsmeister vorgeschlagen war. Die Resektion, die zur Arthrodese vorgenommen wird, soll schonend sein. Wir empfehlen die Textorsche Methode mit unterem Bogenschnitt für die Resektion wie für die Arthrodese. Bei Patienten jenseits der Wachstumsgrenze sägen wir die Kondylen typisch nach Helferich bogenförmig ab. Bei Kindern darf natürlich keinesfalls die Epiphysenlinie verletzt werden. Hier begnügen wir uns damit, den Knorpel mit dem Messer abzutragen und legen dabei den Knochen frei. Das muß an Femur, Tibia und Patella geschehen. Manche Chirurgen und Orthopäden halten es noch für nötig, die vom Knorpel entblößten Gelenkenden mit reizenden Mitteln, wie Jodtinktur, Karbolsäure, zu bestreichen. Ich habe in wenigen Fällen den Thermokauter angewandt. Dollinger rät, dem ersten Sägeschnitt noch einige senkrechte Schnitte hinzuzufügen.

Wie nach der Resektion, schlagen wir auch bei der Arthrodese drei längs vernickelte Nägel durch beide Knochen, Karewsky schlägt Elfenbeinnägel ein, Dollinger näht mit Silberdraht, Herz befestigt mit Silberklammern.

Lexer führt bei Erwachsenen die Arthrodese durch Knochenbolzung aus. In zwei durch beide Knochen gehende Bohrlöcher schlägt er von demselben Individuum oder von Leichen entnommene Knochenbolzen ein, und zwar so, daß sie sich im Gelenkspalt kreuzen. Bei Kindern liegt die Befürchtung nahe, daß die oberste Tibiaknorpelfuge verletzt wird. Von fünf so behandelten Fällen mißlangen zwei infolge von technischen Fehlern, ein Fall zeigte Wackelbewegungen, der vierte geringe Überstreckungsmöglichkeit. Die Resultate sind mithin am Knie nicht ermutigend.

Zur Nachbehandlung der Arthrodese im Knie ist es durchaus nötig, nicht nur bis zum völligen Festwerden, sondern bis zur völligen Beendigung des Wachstums, d. h. bis zum 20. Jahre, Schienen tragen zu lassen, und zwar solche, die der Verkrümmung entgegenwirken, aber dabei die Belastung gestatten (Jones).

Gestützt auf 500 Arthrodesenoperationen hält Jones das Alter über 10 Jahre für das beste. Unter 8 Jahren tritt meist nur fibröse Vereinigung ein. Die Muskeln müssen als völlig aussichtslos gelähmt angesehen werden können. Deformitäten

[1] Jones, R., An adress on arthrodesis and tendons transplantation. Brit. med. Journ., März 1908.

sind vor der Arthrodese zu beseitigen. Jones operiert stets ambulant und läßt Schienen nur bis zum Festwerden tragen.

Plausibel erscheint die Arthrodese des Kniegelenkes nach Hübscher. Dabei wird die Patella auf ihrer Rückfläche und dieser gegenüber der Femur angefrischt und dann die Patella mit einer Schraube auf den Femur festgeschraubt. Hübscher will keine Ankylose, sondern nur eine gerade ausreichende Fixation erzielen.

Analog der Periost-Knochenplastik, die Hoffa und Cramer für die operative Feststellung des Fußgelenkes ausgeführt haben, schlägt Vulpius vor, von der Vorderfläche der Tibia einen Periost-Knochenlappen mit zentraler Basis zu bilden und diesen zum Femur oder wenigstens zur Patella heraufzuschlagen.

Wir stehen nicht auf dem Standpunkte, die Arthrodese des Kniegelenkes bis nach dem 10. Lebensjahre oder länger — nach Lange bis nach dem 20. Lebensjahre — aufzuschieben, da Atrophie, Funktionsuntätigkeit, Wachstumsstörungen Schäden sind, die ebenfalls berücksichtigt werden sollen und die Wagschale zugunsten einer früheren Arthrodese herabdrücken, wenn auch zugestanden sein mag, daß eine knöcherne Ankylose sich eher bei Erwachsenen einstellt und die Gefahr späterer Kontraktur bei Erwachsenen weit geringer ist als bei wachsenden Individuen. Die Indikation zur Arthrodese des Kniegelenkes darf nur als gegeben erachtet werden, wenn kein Muskel mehr so funktionsfähig ist, daß er zum Ersatz des Quadrizeps herangezogen werden kann.

Resultate. Vulpius gibt die günstigen Resultate (knöcherne und ebenso starre fibröse Ankylosen) auf 75% an. In 25% hat er Wackeln oder Federung erlebt, die er bei verbesserter Technik vermeiden zu können glaubt. Auch ankylotisch geheilte Arthrodesen des Kniegelenkes unterliegen der Gefahr späterer Kontraktur, worauf die Nachbehandlung besonders gerichtet sein muß.

Die operative Mobilisierung des Kniegelenkes.

Die operative Mobilisierung des Kniegelenkes muß nach folgenden allgemeinen Richtlinien erfolgen, die auch für andere Gelenkversteifungen gelten: Dem ersten Akt fällt die Aufgabe zu, das versteifte Gelenk ausgiebig freizulegen. Dabei lehnt man sich an die Methodik eines Resektionsverfahrens an. Im zweiten Akt erfolgt die Durchtrennung der Ankylose mit Bildung einer gehörigen Diastase, und im dritten Akt sind die Bedingungen zu erfüllen, die einer Wiederholung der Ankylose den Boden entziehen. Alles das muß so erfolgen, daß das resultierende Gelenk der Funktion des entsprechenden gesunden Gelenkes möglichst gleichkommt.

Für das Kniegelenk sind die Schwierigkeiten der operativen Mobilisierung größer gewesen als für andere Gelenke, z. B. das Ellbogengelenk. „Beweglichkeit unter Wahrung der Stützfähigkeit“ lautet die Forderung. Nur kein Schlottergelenk erzielen! Die Größe der Gelenkknorren muß als erschwerendes Moment angesehen werden, eine kleine Unebenheit kann das Gleiten der Tibiagelenkfläche stören.

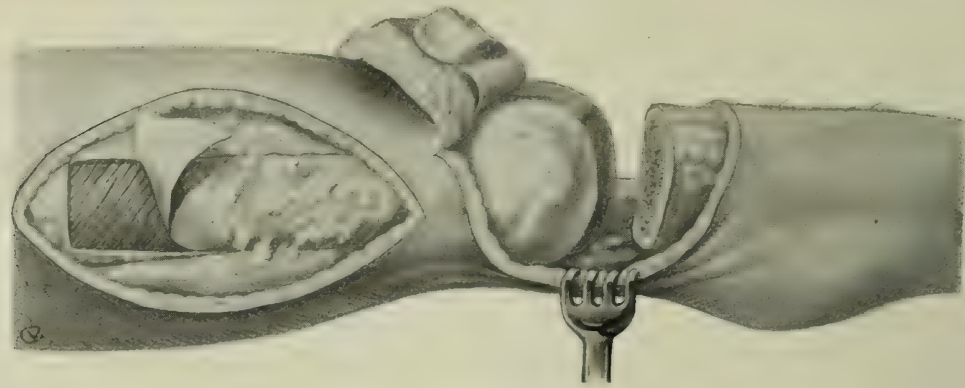


Fig. 694. Bildung des Faszienlappens aus dem Tractus ileo-tibialis.

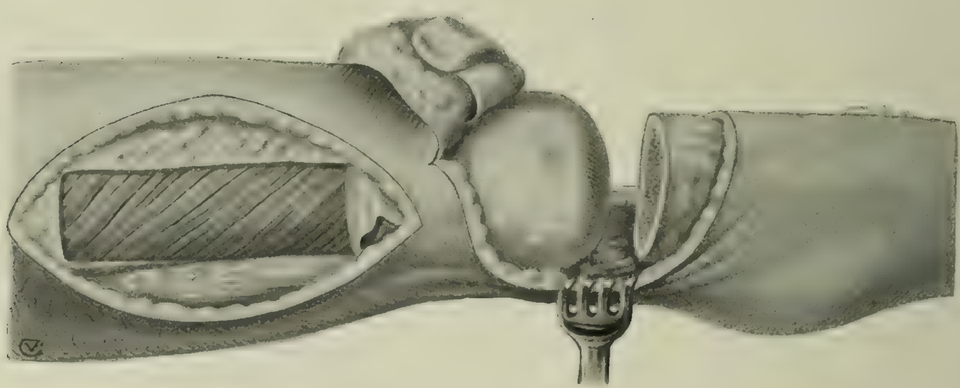


Fig. 695. Einlegung desselben in das durch Querschnitt aufgeklappte Gelenk, Unterfütterung der Kniescheibe.

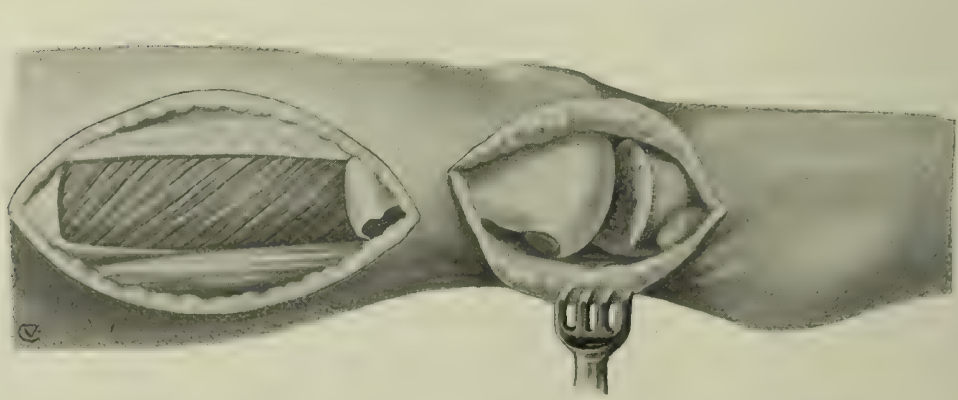


Fig. 696. Faszienlappeninterposition bloß mit seitlichen Schnitten ausgeführt. Operative Mobilisierung des Kniegelenks nach Payr.

Verfahren nach Payr zur operativen Mobilisierung des Kniegelenkes.

Für knöcherne Ankylosen empfiehlt Payr zwei lange bogenförmige seitliche Schnitte über die Kondylen des Femurs und den Tibiakopf. Von diesen meißelt er die Ankylose durch und sägt eine konvex-konkave, eventuell auf der Hinterseite dickere Knochenscheibe (s. Fig.) aus Femur und Tibia. Nun folgt, indem man sich die Weichteile beiseite zieht, das Knie beugt oder streckt, ad- oder abduziert, die Exstirpation der geschrumpften Kapsel (s. unten).

Bei schweren fibrösen Ankylosen wählt Payr den Kocherschen Lateralschnitt. Um die Patella nach außen umklappen zu können, wird die Tuberositas tibia abgemeißelt und im Zusammenhange mit dem Periost nach außen abgehebelt. Das Kniegelenk kann weit zum Klaffen gebracht werden. Muß ein Querschnitt gemacht werden, den Payr sehr ungern ausführt, so legt er eine kräftige Seidensehne zwischen Quadrizepssehne und Tuberositas tibiae, um den Streckapparat möglichst frühzeitig belasten zu können.

Auf genaueste Exstirpation der Kapsel wird größtes Gewicht gelegt. In der Kniekehle sollen die Gastroknemiusköpfe bei der Präparation der Kapsel sichtbar werden. Auch die Kreuzbänder werden vollkommen exstirpiert, da sie nach Payrs Ansicht Kristallisationspunkte für die Wiedervereinigung der Gelenkflächen darstellen. Sind die Menisken erhalten, so werden sie geschont, meist ist das nicht möglich, da sie in der Knochen- und Bindegewebsmasse völlig aufgegangen sind. Vor der Verwendung und Erhaltung des Knorpels warnt Payr im allgemeinen, fibrös umgewandelter Knorpel wird jedenfalls entfernt.

Die resezierten Femurkondylen werden vollständig mit einem gestielten Fett-Faszienlappen aus dem Tractus ileotibialis, der umgeklappt und durch den Gelenkspalt gezogen wird, umkleidet. Der Hautschnitt zur Entnahme des Faszienstreifens mündet nicht in den ersten Hautschnitt. Der Faszienstreifen wird mit Katgutnähten an den Resten des Kapselbandapparates befestigt. Die Patella muß häufig, immer dann, wenn sie auf den Femurkondylen fest verwachsen war und zur Wiedervereinigung neigt, unterpolstert werden, was mit dem genügend groß gebildeten Faszien-Fettlappen geschehen kann. Versenkte Subkutan- und Hautnaht beendigt die Operation. Zur Nachbehandlung gebraucht Payr einen Streckverband.

Der von mir geübte Gang der operativen Mobilisierung des Kniegelenkes ist folgender:

Das Kniegelenk wird mit dem Textorschen Bogenschnitt (siehe Resektion des Kniegelenkes) breit geöffnet. Häufig lassen sich die synostotischen Gelenkflächen noch auseinanderbrechen, jedenfalls wird es versucht, durch Beugen des Knies die Gelenkenden auseinanderzubrechen. In Fällen von schwerer fibröser Ankylose hilft man mit dem Resektionsmesser nach. Die knöcherne verwachsene Patella wird mit dem Meißel abgestemmt; erst dann soll die Beugung erfolgen. Ist die Kapsel stark narbig geschrumpft, wird sie nach Payrs Vorgang exstirpiert.

Ich lasse aber intakte Teile derselben nicht ungern stehen, da ich deren Mitwirkung zur Bildung von Synovia und Synovialis nicht für gleichgültig halte. Sind die Ligg. cruciata oder nur eins derselben erhalten, so tenotomiere ich dasselbe, wie man nach Bayer die Achillessehne plastisch verlängert. Manchmal gelingt das sehr schön.

Für das Absägen der Gelenkenden halte ich mich vorwiegend an den Femur. Dessen Gelenkende wird ähnlich dem Helferichschen bogenförmigen Resektionssägeschnitt abgesägt, aber nicht unter Imitierung der kolbigen Femurkondylen, sondern vorn und vor allem hinten wird sehr viel abgesägt, hinten lasse ich die Kondylen ganz wegfallen. Von der Seite gesehen, ist das untere Femurende also sehr schmal, in der Frontalansicht dagegen behält es seine ursprüngliche Breite. Mich veranlaßte zu dieser starken Verschmälerung des unteren Femurendes im obigen Sinne die Erfahrung, daß, wie man im Röntgenbilde bei möglichster Beugung operativ mobilisierter Knie feststellen kann, die kolbigen hinteren Kondylen die weitere

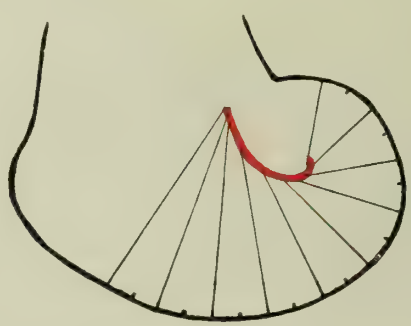
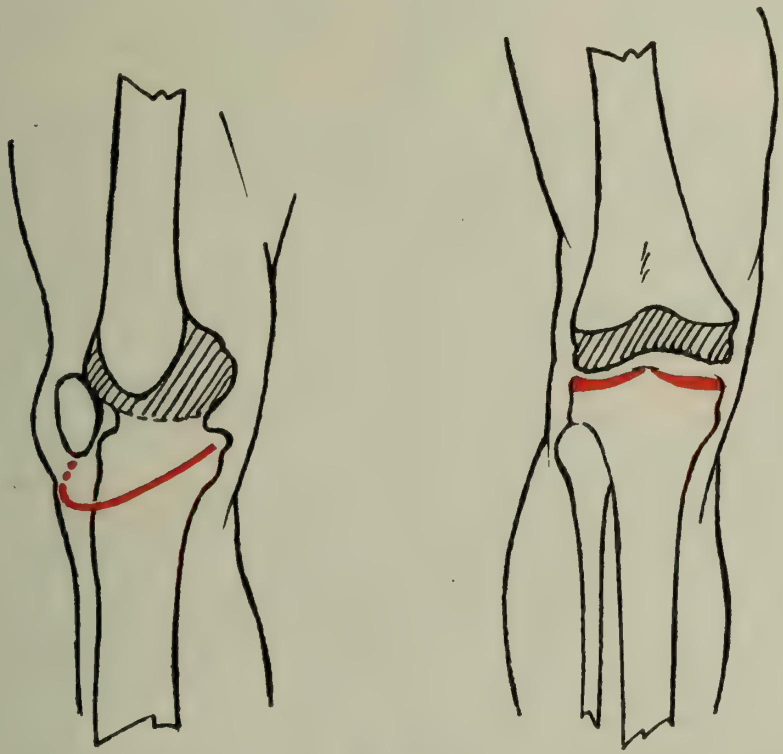


Fig. 697.
Schema nach Fick zur Illustration der Gelenkkrümmung.

Beugung verhindern (Fig. 697). Die Tibiagelenkfläche lasse ich in voller Breite und Tiefe stehen, säge sie also gar nicht ab. Nur wird sie auf ihrer Gelenkfläche zurechtgemacht. Alle Unebenheiten, die beim Auseinanderbrechen entstanden sind, werden ausgearbeitet, die Menisken sind meist nicht mehr vorhanden oder nur einseitig brauchbar. Dann exstirpiere ich auch den einen Meniskus und pflanze ihn zusammengenäht unter die Patella. In einem Falle konnte ich die Menisken vorn abpräparieren, zur Hälfte umklappen und so wieder festnähen. Femur- und Tibiagelenkflächen werden mit ähnlichen Gruben versehen, wie sie solche unter normalen Verhältnissen tragen. So wird manchmal, wenn sich das erreichen läßt — unter Schonung des plastisch verlängerten Lig. cruciatum — eine Fossa intercondyloidea mit dem Luer gegraben, und die Gelenkflächen der Tibia werden zu beiden Seiten so vertieft, was ebenfalls mit dem größten Luer geschieht, daß die Eminentia intercondyloidea in gehöriger Weise emporragt. Die Gelenkenden erhalten dadurch nicht nur ein den normalen Verhältnissen ähnlicheres Aussehen, sondern die Funktion wird besser, indem eine Art Führung des Gelenkes zustande

kommt. Wackelknie von Wesentlichkeit habe ich nicht beobachtet. Jetzt lasse ich die Faszientransplantation folgen, die ich stets frei mache. Dazu bedecke ich die wunde Femurfläche mit einer Gazeplatte und schneide an den Rändern der Knochenwundfläche mit der Schere ab. Dabei entsteht eine brillenähnliche Figur, die als Muster benutzt wird. Dieses lege ich auf die breit von einem Längsschnitt aus freigelegte Fascia lata und exzidiere ein der Figur entsprechendes Faszienstück,



a Fig. 698. b

Schematische Darstellung der operativen Mobilisierung des Kniegelenks nach Klapp.

a) Ansicht von der Seite. Textorscher Bogenschnitt. Knochensägeschnitt in scharfer Bogenform.

b) Ansicht von vorn. Die Sägefläche des Femur wird mit einer neuen Fossa intercondylica, die Tibia mit einer Eminentia intercondylica versehen.

welches auf dem Femur glatt ausgebreitet und an dem Periost und Kapselresten mit Katgutfäden fixiert wird. Ist ein Lig. cruciatum erhalten geblieben, so wird ein medianer Schlitz in die Faszie geschnitten und später wieder vernäht.

Die Patella muß meist unterpolstert werden. Dazu verwende ich meist von zwei seitlichen vertikalen Schnitten aus Synovialis von der Bursa suprapatellaris und Fett, welches ich unter der Patella zusammennähe. In einem Falle ließ sich auch der eine Meniskus gebrauchen.

Es folgt sorgfältige Blutstillung, derbste Naht des Ligamentum patellae, des seitlichen Streckapparates, der Haut, Streckverband mit Heftpflaster, der sofort belastet wird.

In manchen Fällen läßt sich schon auf dem Röntgenbilde erkennen, daß die hinteren Kondylenrollen intakt sind. Dann bin ich so vorgegangen, daß ich von zwei seitlichen Schnitten die Femurkondylen in Keilform herausgemeißelt habe, so daß sich die restierenden hinteren Kondylenrollen senkrecht unter den Femur stellen ließen. Die hinteren Kondylenrollen haben einen kleineren Krümmungsradius als der vordere Abschnitt der Femurkondylen. Auch aus diesem Grunde eignen sie sich gut zur Gelenkbildung. Ich mache jetzt die Operation auch unter breiter Eröffnung des Kniegelenkes mit dem Textorschen Bogenschnitt, von dem ich keinen Schaden bezüglich späterer Streckfähigkeit oder eines Rezidivs gesehen habe. Die freie Übersichtlichkeit halte ich für ganz besonders wichtig.

Die Operation bei habitueller Luxation der Kniescheibe.

Eine operative Beseitigung der habituellen Luxation der Patella kommt in Frage, wenn die konservative Behandlung (z. B. Haudeks Kniekappe) versagt, wenn stärkere Beschwerden beim Gehen entstehen, wenn die Arbeitsfähigkeit gestört wird und die Gefahr arthritischer Veränderungen im Kniegelenk bei weiterer Dauer des Leidens auftritt.

Einerseits nimmt man als Ursache der habituellen Luxation der Patella das meist daneben bestehende X-Bein an (Mac Ewen, Graser u. a.). Die Beseitigung des X-Beins beseitigt regelmäßig auch den habituellen Luxationszustand der Patella. Vor allem ist nach Graser die Osteotomie des Femurs indiziert, wenn der schräge Abfall der Kondylen von innen vorn nach außen hinten ausgeprägt ist, wenn auch nur ein leichter Grad von Genu valgum eine Korrektion dieser Deformität erheischt oder wenn die Auswärtsrotation des Unterschenkels deutlich in Erscheinung tritt. In solchen Fällen ist nach Graser die Osteotomie des Oberschenkels mit Einwärtsdrehung der unteren Epiphyse am Platze. Bezüglich der hierhergehörigen Fälle von Luxation der Patella muß auf die Osteotomie des Femurs verwiesen werden (s. Operationen bei Genu valgum).

Andererseits nimmt man an, daß die Veranlagung zur habituellen Luxation in einer Schwäche des Bandapparates besteht, vermöge deren die Luxation stets dann erfolgt, wenn der Unterschenkel abduziert, nach außen rotiert oder der Oberschenkel adduziert und nach innen rotiert ist. Nach diesem ätiologischen Gesichtspunkte sind die Operationen entstanden, die Eingriffe am Bandapparat enthalten. So exzidierte Bajardi ein Stück aus der medialen Seite der schlaffen Kniegelenkskapsel, und Le Dentu machte an derselben Stelle seine Kapselfaltung, deren Erfolg auch von anderen gelobt wird. Doch gelten diese Methoden im allgemeinen nicht mehr als sicher genug.

Lappenplastik nach Krogius.

An der äußeren Seite der Kniescheibe führt man einen bogenförmigen Schnitt analog dem Kocherschen lateralen Hakenschnitt. Der Schnitt beginnt handbreit oberhalb des oberen Randes der Patella, führt vertikal einen Querfinger neben dem lateralen Rande der Patella nach abwärts und mündet unter medianer Schwenkung etwas unter der Tuberositas tibiae. Die Hautränder werden nach beiden Seiten hin abpräpariert, so daß das Kniegelenk vorn freiliegt. Die Ablösung muß vor allem nach der inneren Seite bis zum inneren Kondylus erfolgen. Am äußeren Rande der

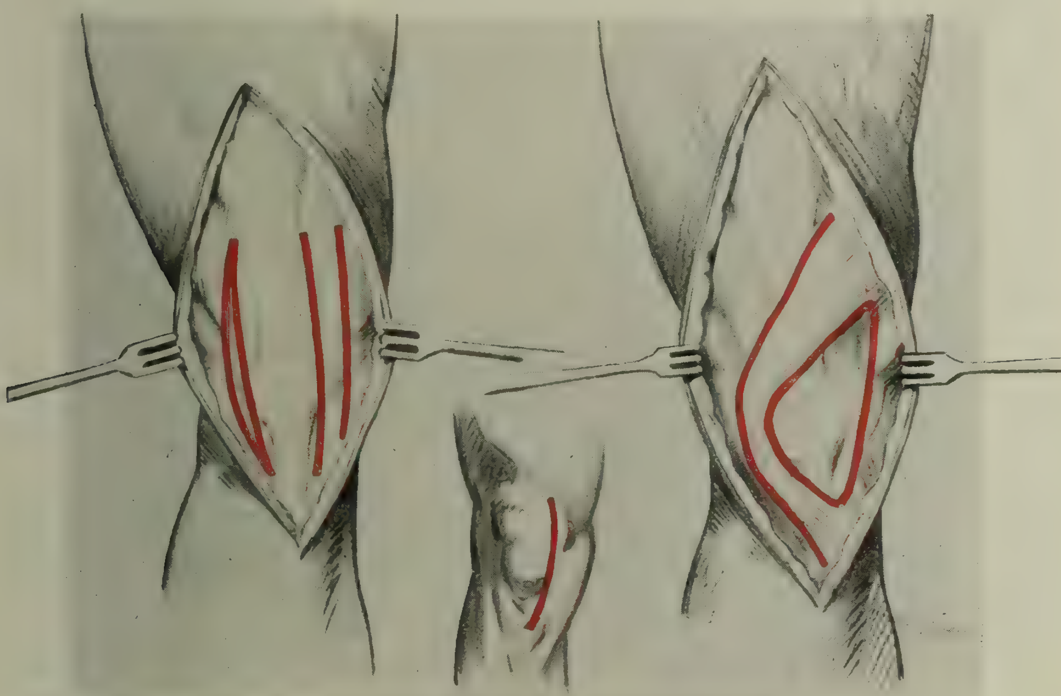


Fig. 699. Verpflanzung eines doppeltgestielten Faszienlappens zur operativen Behandlung der habituellen Luxation der Patella nach Krogius.

Patella entlang und nur wenige Millimeter von demselben entfernt beginnt man einige Querfinger oberhalb der Patella einen Faszienschnitt durch den Tractus ileotibialis nebst der sehnigen Ausbreitung des M. vastus lateralis und der medialen fibrösen Kapsel. Die Synovialmembran soll möglichst nicht verletzt werden. Der Schnitt endigt am Ansatz des Lig. patellae.

Am inneren Rande der Kniescheibe legt man einen Schnitt am Ansatzpunkte des Lig. patellae bis ein Stück weit durch den M. vastus medialis, der Faserrichtung dieses Muskels so weit als möglich folgend, an. Etwa zwei Querfinger breit weiter nach innen führt man einen zweiten Schnitt, der dem vorigen parallel

verläuft oder nach oben leicht von diesem divergiert. Dieser Schnitt durchtrennt ebenfalls den fibrösen Kapselapparat bis auf die Synovialis. Durch Abpräparierung des zwischen diesen beiden auf der Innenseite geführten Schnitten gelegenen fibrösen Gewebes entsteht ein brückenförmiger Lappen, der jetzt um den äußeren Rand der Patella herumgeführt und in den hier entstandenen Spalt hineingenäht wird. Den länglichen Defekt, der auf der Innenseite dort entstanden ist, wo der brückenförmige Lappen abpräpariert wurde, verschließt man durch starke Katgutnähte. Es folgt Naht der Hautwunde und Lagerung des Beins auf eine Schiene mit leicht komprimierendem Verband. Nach 3—4 Wochen läßt Krogius die Massagebehandlung beginnen.

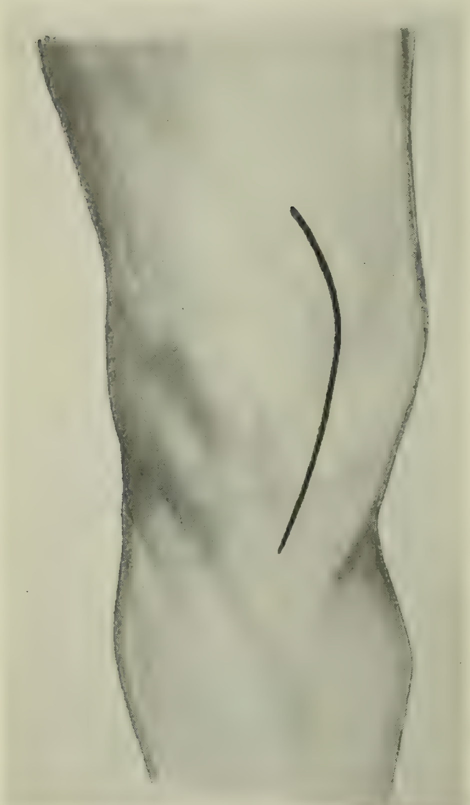


Fig. 700. Schnittführung zu Göbells Behandlung der habituellen Luxation der Patella.

Krogius beabsichtigt bei dieser Operation eine beliebig große Verkürzung des inneren erschlafften Kapselteils und eine entsprechende Verlängerung des äußeren straffen Kapselteils, also eine förmliche Verlagerung der Patella innerhalb ihres Kapselapparates zu erzielen. Dazu kommt der starke Zug nach innen durch den um die Patella herumgeführten Muskelsehnenlappen. Krogius ist der Ansicht, daß diese Operation eventuell mit der Verpflanzung des Ansatzes des Lig. patellae nach innen kombiniert werden könnte. Die Krogiussche Operation ist in der Folgezeit von anderen und von uns mit gutem Erfolg ausgeführt worden. Ich habe diese Operation dreimal ausgeführt und jedesmal vollen Erfolg gesehen. Bei dem letzten Falle ging das Resultat auch nicht verloren, trotzdem der Patient etwa ein halbes Jahr nach der Operation eine starke Kontusion der Kniescheibe durch Fall erlitten hatte.

Freie Aponeurosentransplantation nach Goebell.

Goebell legt einen seitlichen medialen Bogenschnitt (Fig. 700) an und präpariert die Quadrizepsfaszie medial von der Patella frei. Zwischen Patella und Condylus lateralis führt er einen 6 cm langen Längsschnitt durch das Sehnenblatt des Vastus lateralis und exzidiert ein ebenso langes, 3,5 cm breites elliptisches Aponeurosenstück medial von der Patella (Fig. 701). Dieses Faszienstück wird unter der lateralen Hauttasche so lange aufbewahrt, bis der mediale Defekt durch Seidenknopfnähte verschlossen

ist. Schon dadurch wird die Patella stark medialwärts verzogen, die laterale Inzision breit eröffnet. In diesen hier entstandenen lateralen Defekt wird das Aponeurosenstück eingepflanzt und mit feinen Seidenknopfnähten befestigt. Schließlich folgt sorgfältige Blutstillung, Schluß der Hautwunde und Verband. Nach etwa 12 bis 14 Tagen beginnt Massage und Bewegungen.

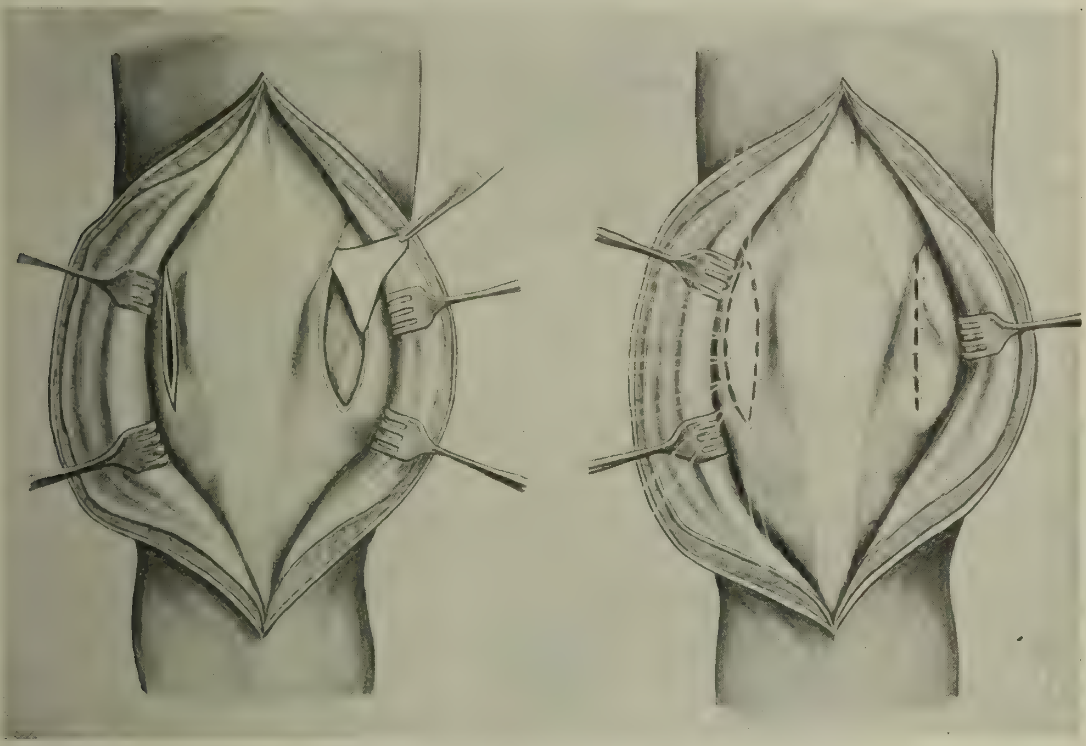


Fig. 701. Freie Aponeurosenplastik zur Behandlung der habituellen Luxation der Patella nach Göbell.

Weniger geübt ist wohl heute die Verlagerung der Tuberositas tibiae auf die Innenseite der Tibia (Heineke), die Vertiefung der Gleitfurchen für die Patella (Lucas Championnière und Pollard), die Erhöhung des äußeren Condylus femoris durch Eintreiben eines Stiftes (Trendelenburg) und das allerdings einfache Vorgehen Fowlers, der die ganze Patella wegnahm.

Bardenheuer, Extrasynoviale Plastik der Sehnen des Quadrizeps usw. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte, 1900, S. 71.

Besselhagen, Über kongenitale Luxation der Patella. Deutsche med. Wochenschr., 1886.

Championnière, Lucas, 3. Congrès français de Chir., 1888.

Hoffa, Lehrbuch der Frakturen und Luxationen. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1899.

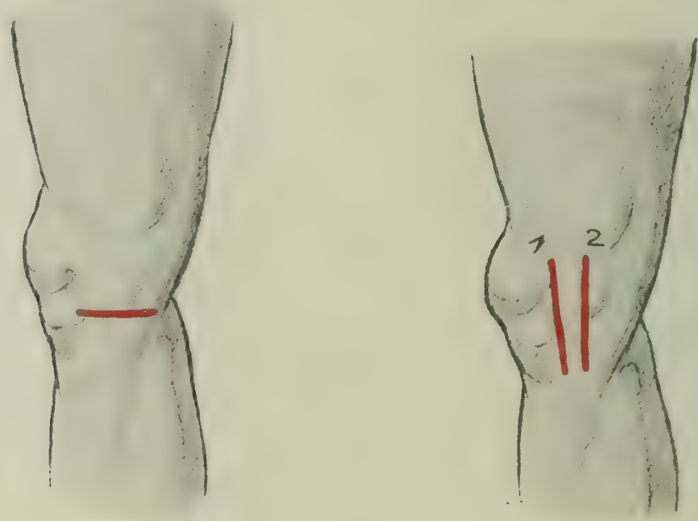
Krogius, Zur operativen Behandlung der habituellen Luxation der Kniescheibe. Zentralbl. f. Chir., 1904, S. 254.

Wiemuth, Über die habituellen Verrenkungen der Kniescheibe. Dtsch. Ztschr. f. Chir., Bd. LXI, S. 127.

Operative Verfahren bei Meniskusverletzungen des Kniegelenkes.

v. Bruns hat das Verdienst, die Aufmerksamkeit auf die Meniskusverletzungen gelenkt und Krankheitsbild wie Therapie an der Hand von 43 Fällen dargelegt zu haben. Meist ist der innere Meniskus abgetrennt, verschoben, gespalten oder abnorm beweglich. Die häufig gehörte Diagnose „Meniskusluxation“ ist wohl meist ungenau, weit häufiger als Luxationen kommen Frakturen und Abreißungen vor.

Es ist gewiß nicht richtig, jede einzelne frische Meniskusverletzung sofort zu operieren, da Fälle bekannt sind, die durch Bettruhe, eventuell Reposition, fixierenden Verband und Druckverband mit nachfolgender Massage und Heißluftbehandlung ausheilten.



a Fig. 702. b

Schnitte zur Freilegung des Meniscus medialis:
a) Querschnitt. b) 1. Parapatellarer Schnitt, 2. medialer Randschnitt.

Wenn trotz der oben genannten konservativen Therapie Beschwerden fortbestehen, wenn es sich um habituelle Formen oder sichergestellte schwere Meniskusverletzungen handelt, so ist die Operation indiziert.

Die Operation besteht in Freilegung des betroffenen, also meist des inneren Meniskus, Reposition und Naht des Meniskus, partieller oder totaler Exstirpation. Die meisten Freunde haben die beiden letzteren Verfahren, während die Reposition und Naht jetzt seltener geübt werden.

Operation: Zur Freilegung des Meniskus wurde meist ein Längsschnitt angelegt, der etwa fingerbreit medial vom inneren Patellarrande nach abwärts verläuft (parapatellarer Schnitt) und nach der Spina tibiae umschwenkt. Im oberen

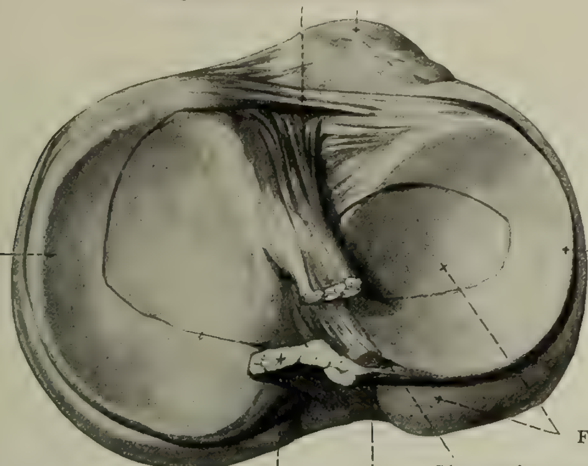


Fig. 703. Schienbeingelenkfläche mit -Knorpeln. Nach Fick.

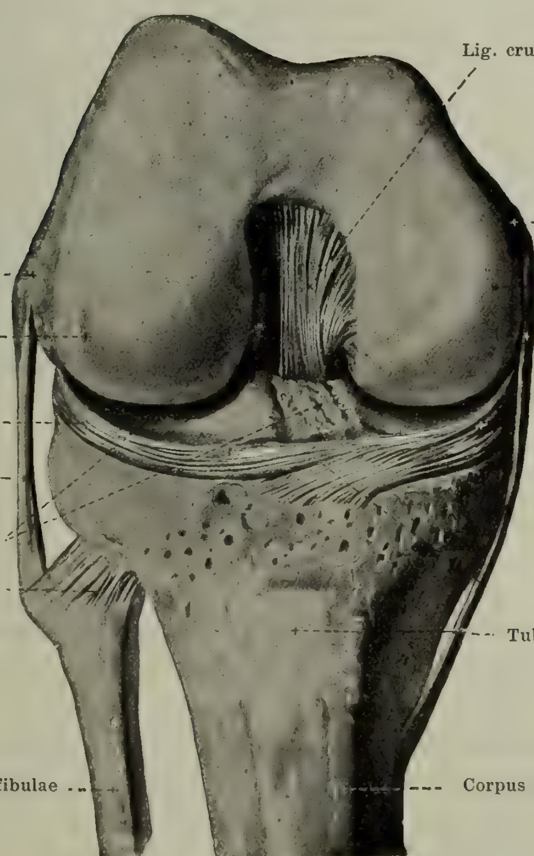


Fig. 704. Rechtes Kniegelenk, gebeugt. Nach Fick.

Schnittwinkel erscheint der M. vastus medialis. Die oberflächliche Faszie und Kapsel werden gespalten und bis zum Lig. collaterale tibiale und medialem Rande des Lig. patellae zurückpräpariert. Der Meniskus wird durch Beugung und Abduktion im Kniegelenk weiter sichtbar und zugänglicher gemacht. Jetzt wird der Meniskus entweder total oder partiell exzidiert.

Der parapatellare Schnitt erfüllt nicht alle Wünsche, vor allem bleibt die Zugänglichkeit und Übersicht nach häufiger gehörtem Urteil unvollkommen. Neuerdings hat vor allem Kroiss in seiner Zusammenstellung aus der Schlofferschen Klinik die Insuffizienz des parapatellaren Schnittes nachgewiesen und dargetan, daß

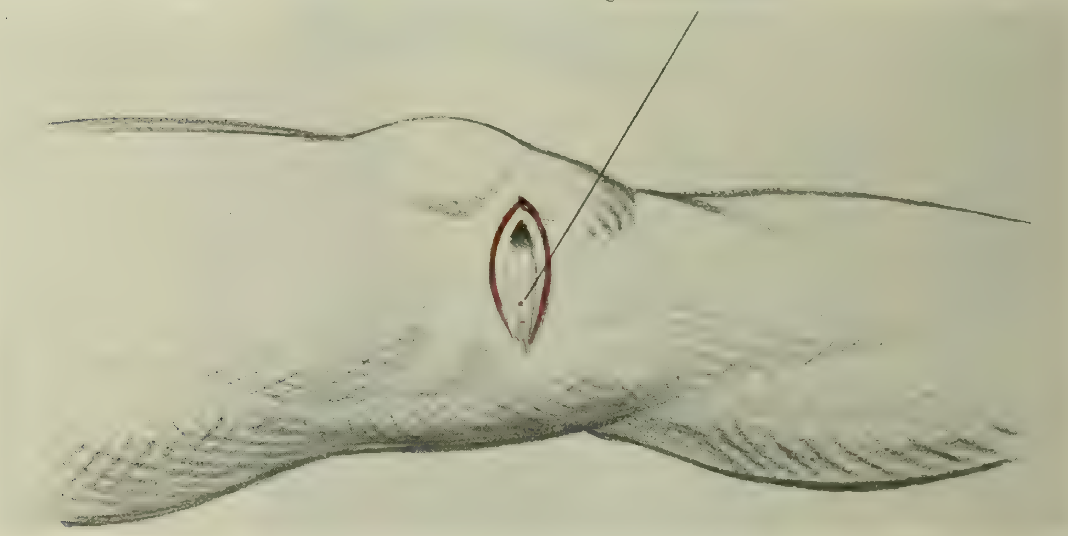


Fig. 705. Querschnitt zum Freilegen des Meniscus medialis.
Der Querschnitt kann bei Bedarf nach beiden Seiten, erforderlichenfalls auch durch das Lig. patellae verlängert werden. Der Verschluß erfolgt durch exakteste Schichtennaht.

wahrscheinlich Verletzungen der Menisken übersehen werden, daß man die vordere Hälfte exstirpiert und die verletzte hintere zurückgelassen hat, daß die Totalexstirpation beim parapatellaren Schnitt beinahe unmöglich ist. Offenbar aber ist der parapatellare Schnitt trotz seiner Mängel noch jetzt der gebräuchlichste, doch fehlt es nicht an Modifikationen und anderen Schnittführungen. Schloffer schlägt vor, den Meniscus medialis durch zwei Längsschnitte vor (parapatellarer Schnitt) und hinter dem medialen Seitenbande (Lig. collaterale tibiale) unter Spaltung der hinteren Synovialhaut freizulegen, was auch mit Erfolg geschah. Bockenheimer macht einen bogenförmigen Hautschnitt in der Mitte zwischen medialem Rande der Patella und Übergang der Innenfläche zur Hinterfläche des Knies, worauf die Kapsel quer gespalten wird.

Katzenstein fügt zu dem parapatellaren Längsschnitt einen Querschnitt, nötigenfalls auch durch das Seitenband. Diese Durchschneidung des Seitenbandes hat in keinem Falle Schaden gesehen, während Barker, Martin und Morison sich gegen eine Verletzung des Seitenbandes ausgesprochen haben und einen Schnitt durch die Bandmasse absolut vermieden wissen wollen. Ich persönlich kann die

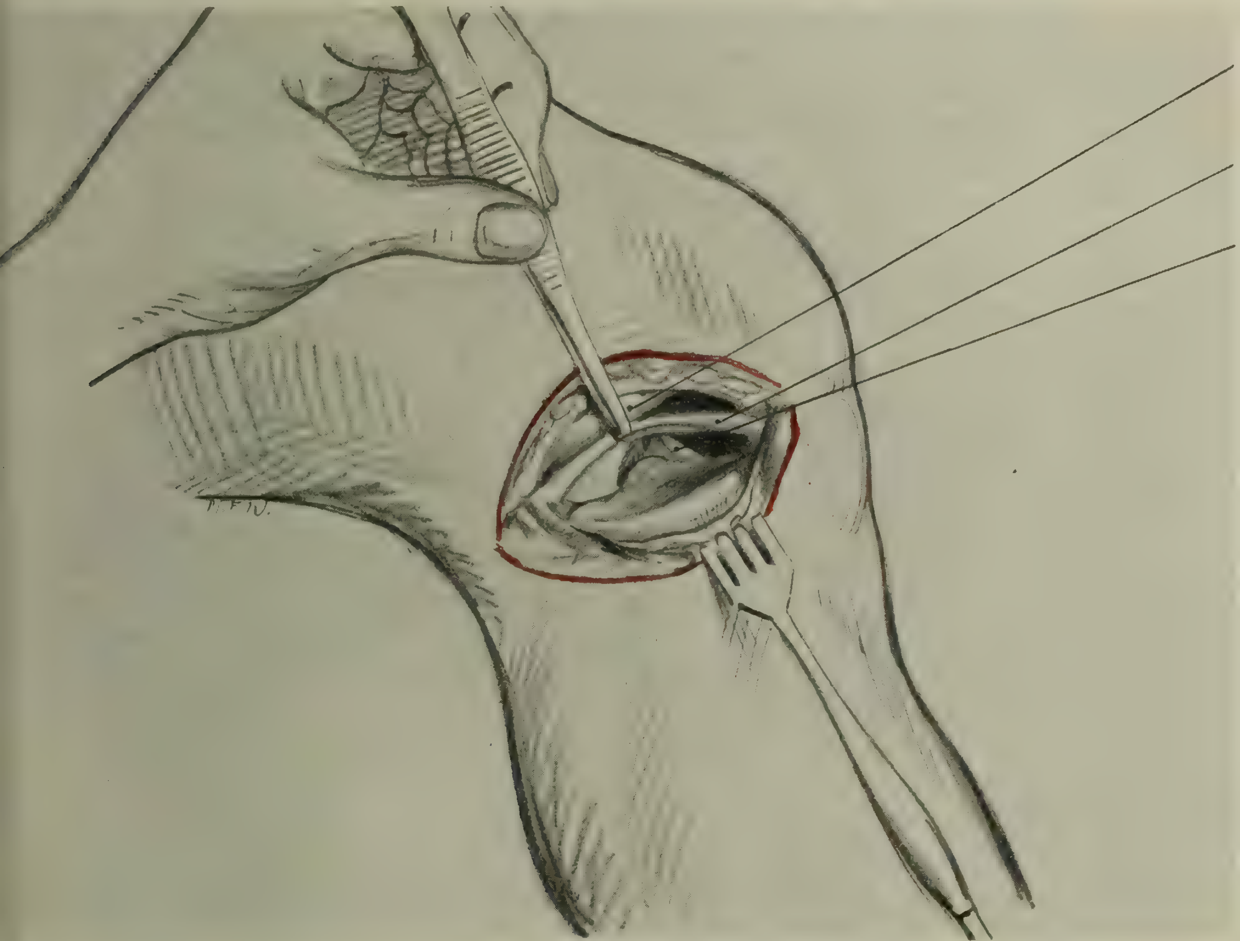


Fig. 706. Abpräparieren des Meniskus zur Totalexstirpation.
a) Gelenkfläche des Femur. b) Meniskus. c) Lig. cruciatum.

Durchschneidung von Bändern, falls es nötig ist, auch des Lig. collaterale tibiale, nicht für so schädlich halten, da mein bester Fall, der nicht die geringste Abweichung von der Norm aufweist, mit innerem Querschnitt durch Haut und Lig. collaterale tibiale behandelt war. Man tut allerdings gut, das Seitenband nicht am Gelenkspalt, sondern tiefer oder höher zu durchtrennen. Ich führe entweder einen Längsschnitt nahe am Lig. collaterale tibiale und kerbe das Retinaculum

patellae mediale ein bis zwei Querfinger unterhalb des Gelenkspaltes nach vorn ein; bei Beugung, Abduktion und Rotation habe ich den Meniscus medialis vollkommen übersehen und total exstirpieren, in zwei Fällen auch Verletzungen der Ligg. cruciata zugänglich machen können, oder ich mache einen halben Textorschen Bogenschnitt auf der medialen Seite und muß sagen, daß mir dieser eigentlich am besten gefallen hat (s. Fig. 705).

Herz führt einen medialen, horizontalen, 6—8 cm langen Schnitt 1—1¼ cm distal und parallel des Gelenkspaltes. Im vorderen, später auch im hinteren Winkel wird ein 2—3 cm langer horizontaler Schnitt durch die Kapsel geführt, zwischen beiden Querschnitten bleibt das Seitenband erhalten. Kroiss berichtet über keine günstige Erfahrung mit dem Schnitt.

Der ganze Textorsche Bogenschnitt, Durchsägung der Patella, wie sie verschiedentlich gebraucht wurden, lassen sich stets vermeiden, wenn man den Längsschnitt ganz lateral nahe vor das innere Seitenband verlegt oder, wie ich vorschlagen möchte, den halben Textor ausführt.

Resultate der Exzision des Meniskus.

Unter den von Bruns zusammengestellten 24 Exstirpationen wurden 19 partiell, 5 total exstirpiert. Alle Fälle verliefen günstig. Neben der Exstirpation wurde auch die Naht geübt; deren Resultate waren ebenfalls günstig. Hoffa war Anhänger der Exstirpation. Dambrin hat bei dem großen Material von 122 operierten Fällen gute Resultate gehabt. Körber, der über 26 Fälle berichtet, von denen 19 operiert wurden, teilt mit, daß ein Fall genäht (nicht beschwerdefrei), die übrigen mit partieller oder totaler Exzision behandelt wurden. Mit beiden Verfahren wurden gute Resultate erzielt, doch behielten auch einige Patienten dauernd Schwäche und Beschwerden, allerdings mäßigen Grades.

Kocher erwähnt, daß er nach totaler Exstirpation leichte Varusspaltung des Knies beobachtet hat.

Es ist keine Frage, daß die Resultate nach partieller oder totaler Exstirpation eine Zeitlang etwas überschätzt worden sind. Kroiss fand bei einer Zusammenstellung 82% gute, 17% schlechte Resultate nach der Exstirpation; 59% vollkommene, 33% gute, 7% minder befriedigende Resultate nach der Naht. Bei im allgemeinen guten Resultaten kann mit einer Sicherheit des Resultats doch nicht gerechnet werden. Anderweitige Verletzungen sprechen bei der Beurteilung sehr mit. Meiner Ansicht nach sind partielle Exstirpationen ganz zu verwerfen, und es ist alles daran zu setzen, den verletzten Meniskus total zu exstirpieren.

Technik der Meniskusnaht.

Mit einem der früher beschriebenen Schnitte wird der Meniskus freigelegt und der verletzte Meniskus unter Vermeidung der Gelenkfläche an das Periost der Tibia angenäht. Knorpelrisse werden mit feiner Naht zusammengefügt. Zur Ausbreitung verletzter Meniskusteile sind einzinkige Häkchen nützlich.

Katzenstein, ein eifriger Verfechter der Naht, hat bei 14 unkomplizierten Fällen, die er der Naht unterworfen hat, subjektive und objektive Heilung erzielt.

Schwer veränderte deformierte Menisken müssen exstirpiert werden. Läßt sich der verletzte Meniskus durch die Naht in vollkommener Weise rekonstruieren, so kommt konkurrierend neben der Exstirpation die Naht in Betracht, doch habe ich starke Zweifel, ob ein frakturierter Meniskus wieder zusammenheilt.

Herz, Technik der Exstirpation der Kniegelenksmenisken. Zentralbl. f. Chir., 1908, S. 37.

Glass, Über Dauerresultate zur Meniskusoperation bei Meniskusverletzungen. Archiv f. klin. Chir., Bd. XCIX, S. 1099.

Katzenstein, Über Gelenkeinklemmungen und ihre Behandlungen mit besonderer Berücksichtigung des verletzten Meniskus. Archiv f. klin. Chir., Bd. XCVIII, S. 843.

Kroiss, Die Verletzungen der Kniegelenkszwischenscheiben und ihrer Verbindungen. Beitr. zur klin. Chir., Bd. LXVI, S. 598.

Die Naht der Patella.

Historisches.

Schon in der vorantiseptischen Zeit wurde die blutige Naht der Patella in vereinzelten Fällen ausgeführt; so heißt es, daß Marc Aurel Severinus, ein italienischer Arzt, im 17. Jahrhundert bereits die Fragmente angefrischt und genäht habe, weshalb er aber beinahe für verrückt erklärt worden sein soll. Nach Ravoth soll Dieffenbach zuerst 1846 die blutige Naht ausgeführt haben.

Erst die antiseptische Zeit brachte die unerläßlichen Bedingungen zum Gelingen, und zwar war es Lister selbst, der 1877 die erste Patellarnaht vornahm, indem er zurückgriff auf drei Fälle von Olekranonfraktur, die er mit Anfrischung und Naht durch Silberdraht heilte. Die Patellarnaht war einer der klassischen Probiersteine auf das Listersche Verfahren.

Lister operierte in der Regel am dritten Tage, und zwar folgendermaßen: Längsschnitt über der Patella, Durchbohrung beider Fragmente unter Vermeidung der Knorpelfläche, Vereinigung durch Silberdraht. Lister hat also die Grundlinien des Verfahrens bereits so weit festgelegt, daß später, abgesehen von dem Umschwung in der Desinfektion, nur wenig zu ändern und hinzuzufügen war. In der Folgezeit wurde zunächst die blutige Naht nach einer Anzahl von Mißerfolgen zugunsten der Volkmannschen Sehnennaht (1880), der peripatellaren Naht Kochers (1880) und der subkutanen und perkutanen Knochennaht Cecis (1885) vernachlässigt, bis sie schließlich, vor allem durch das Verdienst Trendelenburgs, in Deutschland zu voller Anerkennung gelangte. Thiem und mit ihm die meisten deutschen Chirurgen vertreten heute den Standpunkt: Das unblutige Verfahren soll beschränkt werden auf die Fälle mit fehlendem oder geringfügigem Kapselriß, fehlender oder geringer Diastase der Bruchstücke mit geringer Funktionsstörung (Chirurgenkongreß 1905). Die

offene Naht ist ganz allgemein die Methode der Wahl geworden für die Fälle, bei denen die Fragmente deutlich klaffen und bei denen der Reservestreckapparat gerissen ist.

Allgemeine Grundsätze für die blutige Patellarnaht.

1. Der Listersche Querschnitt hat den Nachteil, daß Bruchlinie und Hautwunde sich decken. Der zeitweise an seine Stelle gesetzte Längsschnitt ist nicht empfehlenswert, da er gegen die von Kocher aufgestellte beherzigenswerte Regel, daß der Hautschnitt parallel der Faserrichtung angelegt werden soll, verstößt. Am zweckmäßigsten (Körte, Trendelenburg, Kausch, Payr) ist ein großer vorderer Bogenschnitt, mit der Konvexität nach oben. Dieser wird mit oberflächlicher Faszie bis zur Frakturstelle abpräpariert. Der Schnitt soll ausgiebig genug sein, damit das Operationsfeld klar zutage liegt und auch der seitliche Streckapparat überblickt werden kann.

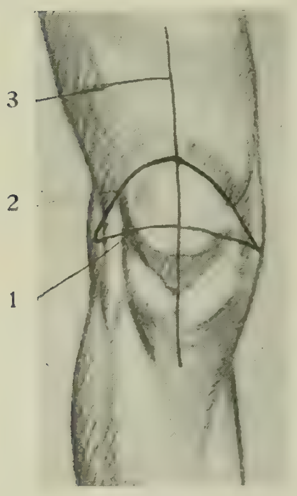


Fig. 707. Schnittführung bei Fractura patellae.
1 Listerscher Querschnitt.
2 Oberer Bogenschnitt (am meisten zu empfehlen).
3 Großer medianer Längsschnitt bei älteren Fällen mit starker Retraktion des oberen Fragments.

2. Man hat vorgeschlagen, die Patellarfragmente zur Naht anzufrischen. Doch ist man ganz allgemein davon zurückgekommen, da das unnötig ist. Die Aneinanderfügung der Fragmente gelingt gerade durch Verzahnung der Zacken sehr gut. Bei veralteten Brüchen dagegen ist die Anfrischung am Platze.

3. Es ist wichtig, die Fragmente direkt in Berührung miteinander zu bringen und eine Interposition, die man oft bei dem Freilegen der Patellarwunde findet, zu beseitigen. Periost- und Sehnenfetzen, die an anderer Stelle als die Patella gerissen sind, hängen oft zwischen die Fragmente hinein. Diese werden exstirpiert.

4. Das in das Kniegelenk ergossene Blut wird entweder durch Druck auf die Kniegegend herausgepreßt oder mit Stieltupfern herausgetupft, nicht herausgespült, auch nicht mit physiologischer Kochsalzlösung.

5. Von größter Wichtigkeit ist es, den seitlichen Streckapparat, fibröse Kapsel, Periost und Ligamente exakt zu nähen. Zu diesem Zwecke muß eine genaue Besichtigung stattfinden, was nur bei großem Hautschnitt möglich ist.

6. Die Naht der Patella selbst kann in der von Lister angegebenen Weise erfolgen: schräge (einfache oder doppelte) Durchbohrung der beiden Fragmente, die mit Kugelzangen fixiert werden, mit Hand oder Motorbohrer unter Umgehung der Knorpelfläche, vor welcher der Bohrer schon heraustreten soll. Durchführen eines Aluminiumbronze-, Wiener- oder Seidenfadens, der unter genauer Adaptierung der Fragmente durch zwei scharfe Haken zugezogen und gedreht wird. Die Enden

werden umgebogen, gegen die Patella plattgedrückt und durch Periost- resp. Sehnenmaterial verdeckt. Kausch führt mindestens eine dicke Drahtnaht durch die ganze Dicke der Patella; außerdem legt er 3—4 schräge Drahtnähte durch die Patella. Über der Patella vereinigt er Periost und Faszien. Noch bei offener Wunde bringt Kausch das Knie in einen Winkel von 100—110°. Erst wenn die Naht dabei zuverlässig hält, folgt die Hautnaht.

Auch Payr hält eine stärkere Vereinigung der Fragmente für nötig, um dem bei Bewegungsversuchen nicht ganz seltenen Durchreißen der Fäden wirksam zu begegnen. Von den Bruchflächen aus legt er in jedem Fragmente zwei längsgestellte parallele Bohrlöcher an, die oben zu Seiten der Quadrizepssehne, unten zu Seiten des Lig. patellae herauskommen (s. Fig. 708). Durch diese Löcher und weiter quer durch die Patellar- und Quadrizepssehne wird ein Seidenfaden (bei komplizierten Frakturen Jodkatgut) gezogen, der also in viereckiger Figur die Patella umgibt. Diese Methode vereinigt die Vorteile der Patellarnaht mit denjenigen der gleich zu schildernden Cerclage. Ich halte Payrs Naht für die beste Methode.

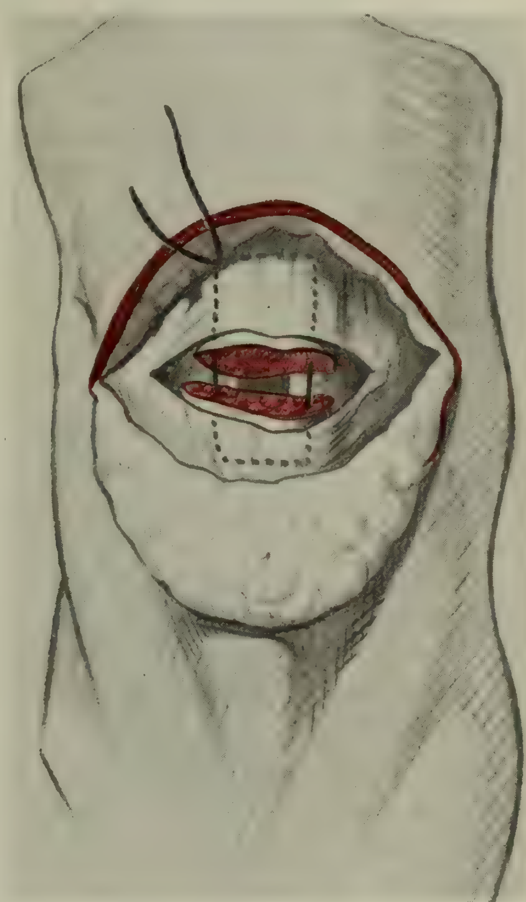


Fig. 708. Patellarnaht nach Payr.

Neben dieser direkten Naht der Patella wird noch eine die Fragmente in frontaler Ebene umschlingende Naht ausgeführt.

Cerclage nach Berger (1892): Nach Freilegung der Patellarwunde wird mittels einer großen Nadel ein Aluminiumbronzedraht in frontaler Ebene durch die Quadrizepssehne und dann durch das Lig. patellae gezogen, die Bruchstücke genau aneinandergepaßt und die Fadenenden schließlich geschnürt.

Als Vorteile der Cerclage werden genannt: daß sie ohne besonderes Instrumentarium (Bohrer) leicht, schnell und auch bei kleinen und mehrfachen Fragmenten ausführbar sei, deren Mosaik sich auf einmal umschnüren lasse.

König hat die beherzigenswerte Warnung ausgesprochen, daß man rein instrumentell operieren und die Wunde nicht mit den Händen berühren solle.

Meist wird die blutige Naht der Patella ohne Esmarchsche Blutleere ausgeführt, damit man jede Blutung leicht fassen und eine Nachblutung ins Gelenk sicher verhüten kann.

Nach Schluß der Wunde wird ein einfacher Verband ohne Gips angelegt. Nach acht Tagen lassen wir mit zunächst vorsichtigen, allmählich gesteigerten passiven und aktiven Übungen beginnen.

Die Nachbehandlung nach der blutigen Naht wird noch sehr verschieden gehandhabt. Unverkennbar ist das Bestreben, frühzeitiger als bisher mit Bewegungen zu beginnen.

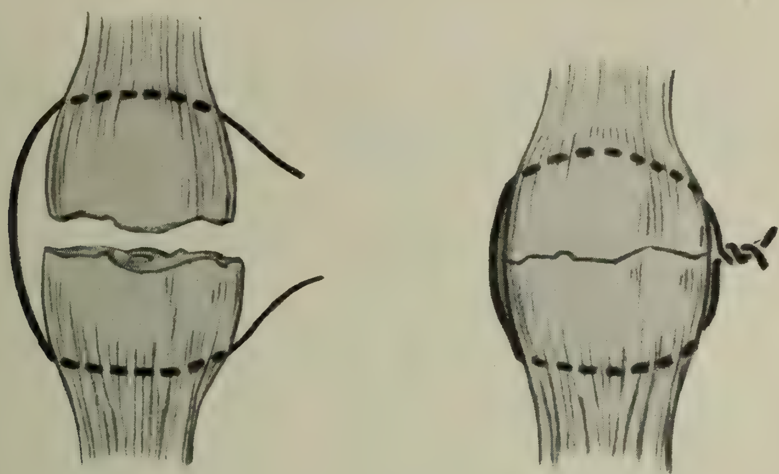
Für am zweckmäßigsten halte ich Kauschs und Payrs Vorgehen, die das Knie von vornherein in Winkelstellung von 100—110° resp. 140° lagern, um die sonst oft nicht leicht zu bekämpfende Versteifung in Streckstellung zu verhindern. Kausch massiert schon am Tage der Naht Ober- und Unterschenkel, nach zwei- bis dreimal 24 Stunden folgen vorsichtige passive und leichte aktive Bewegungen. 14 Tage nach der Operation steht der Patient mit einer kleinen Kappe aus Stärkegaze auf.

Resultate der blutigen Patellarnaht.

Während der antiseptischen Periode war die Statistik der blutigen Naht weniger günstig wie heute: Unter 96 frischen Fällen aus den Jahren 1883—1890 kamen zwei Todesfälle vor; unter 88 frischen Fällen 1890—1898 kein Todesfall (Trinkler). Thiem berechnet im ganzen seit 1890: 321 Fälle mit tödlichem Ausgange in drei Fällen (Alkoholdelirium mit Lungenentzündung zwei Fälle, Brandigwerden des unteren Bruchstücks mit Gelenkeiterung und Pyämie ein Fall), das ist noch nicht ganz 1% Sterblichkeit.

Demgegenüber ist es von Interesse, daß nach der Zusammenstellung Thiems aus den Unfallakten unter 223 unblutig behandelten unkomplizierten Kniescheibenbrüchen nicht weniger als sechs Todesfälle vorkamen. (1. Fall: Wundrose, 2. Fall: Vereiterung des Kniegelenkes, 1. und 2. ohne daß äußere Wunden vorlagen. 3. Fall: Hypostatische Lungenentzündung nach zehnwöchigem Bettlager. 4. Fall: Der Patient war infolge bindegewebig geheilter Kniescheibe oft gefallen und hatte jedesmal einen entzündlichen Erguß davongetragen, der ihn zu wochenlangem Bettlager nötigte. Zuletzt war der Erguß eitrig; er erlag einer offenbar metastatisch entstandenen Lungen- und Rippenfellentzündung. 5. Fall: Im Anschluß an wiederholte Stürze traten ebenfalls Gelenkentzündungen auf. Der Tod erfolgte an Lungentuberkulose, bei der Sektion fanden sich im betreffenden Kniegelenk fungös-tuberkulöse Massen.) Unter 223 subkutanen unkomplizierten Kniescheibenbrüchen sechs Todesfälle = zirka 3%, denen 1% Todesfälle bei den operierten Fällen gegenüberstehen.

Wenn Thiem daraus den berechtigten Schluß zieht, daß die offene Naht nicht nur nicht die durch die Verletzung an sich bedingte Gefahr erhöht, sondern sie durch die Möglichkeit der Abkürzung der Heilungsdauer und namentlich durch die



a Fig 709. b

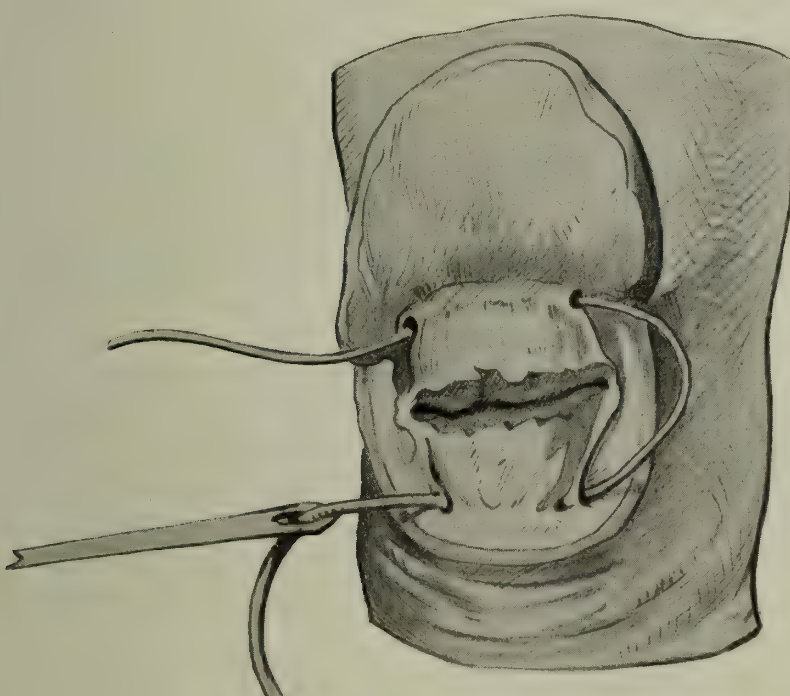


Fig. 710. Peripatellare Naht.
Cerclage nach Berger.

Abkürzung des Krankenlagers verringert, so ist das ein wichtiger Fingerzeig für die Praxis. Wir haben nicht nur das Recht, sondern die Pflicht, jeden Kniescheibenbruch mit Streckschwäche und solche mit Klaffen der Fragmente zu nähen, da nur die Naht Gewähr für vollkommene anatomische Heilung bieten kann. Je später die Naht vorgenommen wird, desto unsicherer ist der Erfolg.

In den Unfallakten der 223 bindegewebig geheilten Brüche fand Thiem sehr häufig eine große Unsicherheit vor allem beim Bergauf- oder Bergabsteigen. In 13 Fällen war das Hinfallen und Umknicken besonders auffällig, und fast stets flackerte im Anschluß daran die nie ganz zur Ruhe kommende Gelenkentzündung wieder auf. Bei den 223 nicht genähten Fällen fand Thiem ein erneutes Zerreißen 15mal, bei den 60 genähten Fällen nur einmal. Dieser Fall wurde sofort wieder genäht und heilte dann definitiv. In einzelnen Fällen (Pochhammer, Barnabei) erfolgte die Refraktur nicht im Kallus, sondern an anderer Stelle.

In der Zusammenstellung von Thiem sind auffallend wenig Refrakturen verzeichnet, die in anderen Statistiken häufiger auftreten.

Unter 45 mit blutiger Naht behandelten Kniescheibenbrüchen der v. Bergmannschen Klinik (Bockenheimer) fand knöcherne Vereinigung 40mal, fibröse Vereinigung 3mal (1 Tabes, 1 Exitus in der fünften Woche), Refrakturen 2mal (1mal 10 Jahre, 1mal 6 Wochen nach der Naht) statt. Unter diesen 45 Fällen 1 Exitus. Der funktionelle Dauererfolg (Rente) war bei 25 Patienten normal (90—100%), bei 5 = 75%, bei 15 = 50%.

Andere große Statistiken der neueren Zeit bringen ähnlich günstige Zahlen.

Um das Schicksal der Drahtnaht zu studieren, hat v. Brunn[1]) zwölf mit Silberdraht genähte Kniescheibenbrüche einer Nachuntersuchung mit Röntgenstrahlen unterzogen. Nur in einem Falle hatte der Silberdraht seine volle Schuldigkeit getan, d. h. zu einer knöchernen Heilung geführt, ohne zu zerreißen oder aus den Fragmenten auszureißen. Zwei weitere Fälle waren ebenfalls knöchern geheilt, der Silberdraht war aber zerrissen; ebenso war das bei weiteren zwei Fällen geschehen, die straffe fibröse Vereinigung aufwiesen. In sieben Fällen war eine deutliche Diastase und Verschieblichkeit der Fragmente nachweisbar. Bei diesen sieben Fällen waren die Silberdrähte entweder aus den Fragmenten gerissen (ein Fall) oder zerrissen oder meist sogar in viele Teile zerstückelt. Bei vier Patienten waren Drahtstücke ins Kniegelenk geraten und hatten sich im hinteren Rezessus oder in der Umschlagfalte der Gelenkkapsel auf der Tibia abgelagert. Nur in einem Falle bestanden indes hochgradige funktionelle Störungen.

Außer v. Brunn haben Kocher, Lauenstein und Schmidt ähnliche Erfahrungen mit den Drahtnähten gemacht. Es ist deshalb sehr zu erwägen, ob nicht zweckmäßig an Stelle des Drahtes Seide oder Katgut zur Naht gebraucht wird.

---

[1]) Chirurgenkongreß 1906.

Verfahren bei veralteten Kniescheibenbrüchen.

Die Diastase der Fragmente erschwert resp. verhindert bei alten Kniescheibenbrüchen die Aneinanderlagerung und die direkte Naht. Man muß dann versuchen, durch Beugung im Hüft- und Streckung im Kniegelenk unter gleichzeitigem Zusammenziehen der Drahtnähte eine Vereinigung zu erzielen. Gelingt das nicht,

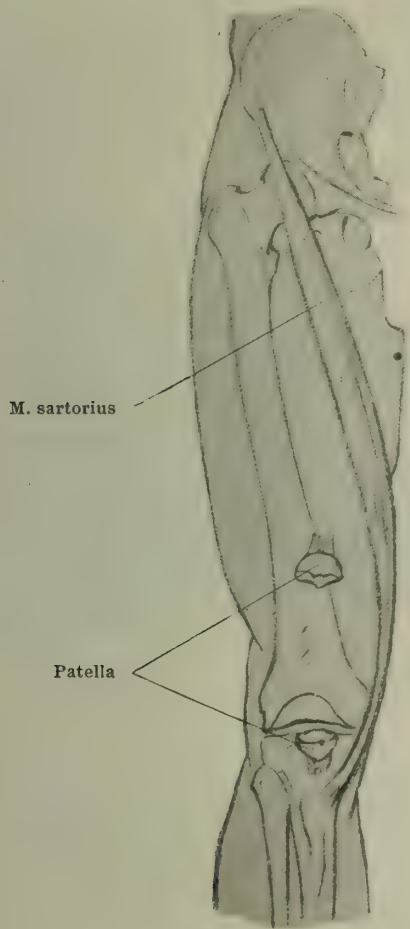


Fig. 711.



Fig. 712.

Sartoriusverlagerung bei veraltetem Patellarbruch nach Schanz.

so kann man durch seitliche quere Einkerbungen oder V-förmige Durchtrennung des Quadrizeps eine Verlängerung zu erzielen suchen.

Das Verfahren v. Bergmanns, der durch Abmeißelung der Tuberositas tibiae eine Mobilisierung des unteren Fragments erstrebte, gibt nach Sonnenburg kein günstiges funktionelles Resultat und ist nach Rotter nur bei geringen Diastasen erfolgreich.

Die osteoplastischen Versuche zur Überbrückung sind nicht als gelungen zu bezeichnen. Rosenberger benutzte je einen gestielten Sehnenknochenlappen, der oben Quadrizepssehne und ein Stück des oberen Fragments der Patella, unten einen Teil Kniescheibenband und ein Stück des unteren Fragments enthielt, und schlug beide nach der Lücke zu um. Helferich und J. Wolff lagerten sterilisierte resp. von den Fragmenten abgemeißelte Knochenstücke in die Lücke.

Die besten Resultate werden mit den muskulo- und tendoplastischen Verfahren erzielt: Rotters Vorgehen ist wohl nach den vorliegenden Fällen am günstigsten zu beurteilen. Nach vorhergehender Heftpflasterextension legte Rotter in seinem ersten Falle mit Bogenschnitt die Operationsgegend frei, bildete aus der Aponeurose des M. rectus femoris einen 3 cm breiten, und entsprechend der Diastase langen medianen Faszienlappen, dessen Basis an der Patella lag, schlug diesen über die angefrischte Oberfläche der Fragmente und nähte ihn hier und am Lig. patellae proprium mit Katgut fest. Auch die freie Faszienplastik nach Kirschner wäre ausführbar.

Rotters (1908) Verfahren ist auch der von Schanz empfohlenen Transplantation des M. sartorius auf die rinnenförmig angefrischten Fragmente vorzuziehen. Die Idee von Schanz ist gut, doch gebraucht Rotter den natürlichen Strecker.

Lister, der Schöpfer der blutigen Patellarnaht, ist kürzlich (1908) mit dem Vorschlage hervorgetreten, zweizeitig zu operieren: erster Akt: möglichste Annäherung bei senkrecht erhobenem Bein und Drahtnaht, allmähliche Senkung des Beins zur Horizontalen; zweiter Akt: Entfernung der ersten Drahtnaht und nochmaliges Aneinanderziehen, was dann gut gelingen soll.

Berger, Bull. et mém. de la Soc. de Chir. de Paris, Bd. XVIII, S. 448.

v. Bergmann, Vorschlag zur Behandlung veralteter Querbrüche der Patella. Deutsche med. Wochenschr., 1887.

Ceci, Eine neue Operation der Patellarfraktur. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XXII, S. 285.

Championnière, L., Fracture de la rotule. Gaz. des Hôp., 1890, Nr. 19.

Hoffmann, Zur Technik der Patellarnaht. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XCI, S. 623.

Kocher, Zur Behandlung der Patellarfrakturen. Zentralbl. f. Chir., 1880, S. 321.

König, Lehrbuch der speziellen Chirurgie, Bd. II.

Lane, Brit. med. Journ., 1876.

Lister, Brit. med. Journ., 1877.

Lossen, Deutsche Chir., Bd. LXV.

Oehlecker, Resultate blutiger und unblutiger Behandlung der Patellarfraktur. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXVII, S. 75.

Schanz, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1903.

Thiem, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1905.

Trendelenburg, Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1878.

Turner, Zur operativen Behandlung alter Kniescheibenbrüche mit größter Diastase der Fragmente. Zentralbl. f. Chir., 1908, S. 1559.

Volkmann, Sehnennaht bei Querbrüchen der Kniescheibe. Zentralbl. f. Chir., 1880, S. 385.

Wohl, Naht einer Patellarfraktur. Deutsche med. Wochenschr., 1883, S. 262.

Transplantation des ganzen Kniegelenkes[1]).

Unter der ganzen Gelenktransplantation versteht Lexer, der Schöpfer des Verfahrens, die Verpflanzung beider Gelenkflächen samt einem ein bis zwei Finger breiten Anteil der Epiphysen und samt den etwaigen Gelenkknorpeln und -bändern. Daneben sind noch Buchmanns[2]) schöne autoplastische Gelenktransplantationen am Ellbogengelenk, für welches er als Ersatz das erste Metatarsophalangengelenk einpflanzte, zu nennen. Doch eignen sich autoplastische Gelenktransplantationen nur für kleine Gelenke. Für die Transplantation des ganzen Kniegelenkes kommt nur in Betracht frisches Amputations- und Leichenmaterial. Letzteres am besten von sonst gesunden Verletzten, ersteres von frisch amputierten Gliedern, die frei von Krankheitskeimen sind.

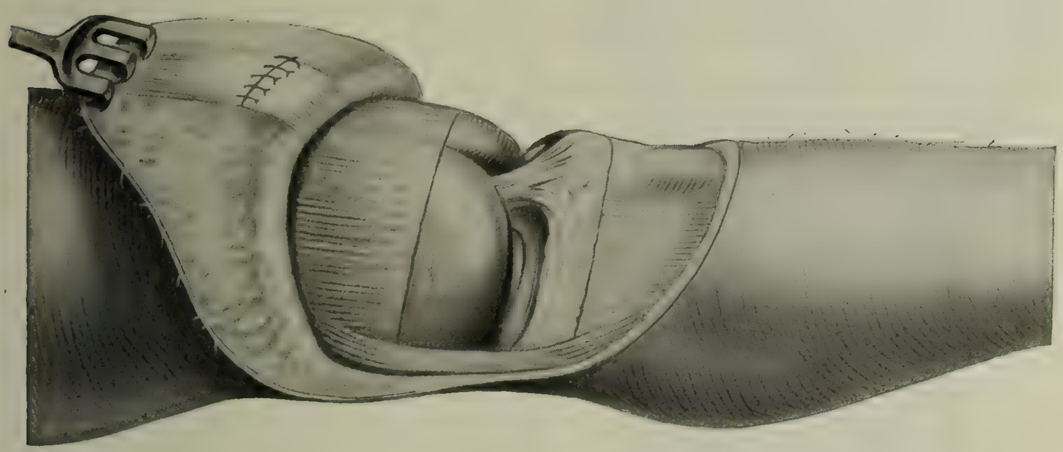


Fig. 713. Transplantation des ganzen Kniegelenks nach Lexer.

Lexer und Enderlen raten von der Verwendung frischen Leichenmaterials ab, trotzdem die Untersuchungen Bergmanns[3]) ergaben, daß Knochen und Gelenke noch 24 Stunden post mortem keimfrei waren. Die Entnahme von Leichenmaterial müßte natürlich wie eine aseptische Operation vorgenommen werden. Es sei hier gleich eingefügt, daß Lexer trotz dieser Abneigung gegen frisches Leichenmaterial einem gesunden Menschen 8 Stunden nach seiner Hinrichtung das Kniegelenk in der Anatomie entnahm und verpflanzte. Es heilte ohne Störung und Fistelbildung ein, regte aber so starke Bindegewebsentwicklung an, daß es wegen Behinderung der Beweglichkeit wieder herausgenommen und durch ein frisches Gelenk ersetzt werden mußte.

Die Technik gestaltet sich folgendermaßen: Auf der vorderen Seite des Kniegelenkes wird ohne Blutleere ein großer Lappen angelegt, dessen unteres Ende in

[1]) Siehe auch Bd. I, Heft 1, S. 198 und diesen Band S. 433.

[2]) Zentralbl. f. Chir., 1908.

[3]) Archiv f. klin. Chir., 1909, Bd. XC.

Höhe der Tuberositas verläuft, dessen Seitenschnitte in der Nähe der oberen Grenze der Bursa subcruralis hinter der Mitte des Umfanges beginnen. Wenn das Lig. patellae und die Gelenkkapsel erhalten ist, wird sie oder wenigstens brauchbare Reste mit in den in die Höhe geschlagenen Lappen genommen. Nirgends soll die Narbe über dem späteren Transplantat liegen. Die Synostose wird allseitig, zunächst vorn, dann seitlich und nach der Kniekehle zu isoliert, Sehnenansätze werden scharf getrennt, sonst die Weichteile teils scharf, teils stumpf abgeschoben. Das narbig veränderte Periost wird mit dem Knochen weggenommen. Läßt es sich teilweise erhalten, soll das geschehen, die Reste werden am Transplantat befestigt. Die Synostose wird keilförmig ausgesägt (s. Fig. 713), so daß in den ersten beiden Fällen ein Defekt von drei Querfingerlänge entstand. Der Assistent stillt die kapilläre Blutung durch Kompression, der Operateur macht sich an die sterile Entnahme des zu transplantierenden Gelenkes aus dem amputierten Bein. Bei der Entnahme muß mit großer Sorgfalt vorgegangen werden, um die Einheilung sicherzustellen. Bänder, Sehnenansätze, Fett und Muskeln werden genau weggenommen, die Einkerbungen, welche das Periost dabei unumgänglich erleidet, nützen nach Axhausen der Regeneration. Kreuzbänder und Knorpel bleiben unberührt. Die Knochen werden jeder Epiphyse in der Dicke von je einem bis zwei Fingern entnommen, so wie es der Defekt verlangt. Die Menisken wurden teils fortgenommen, teils mitverpflanzt. Die seitlichen Kapselansätze wurden in einem Falle mittransplantiert.

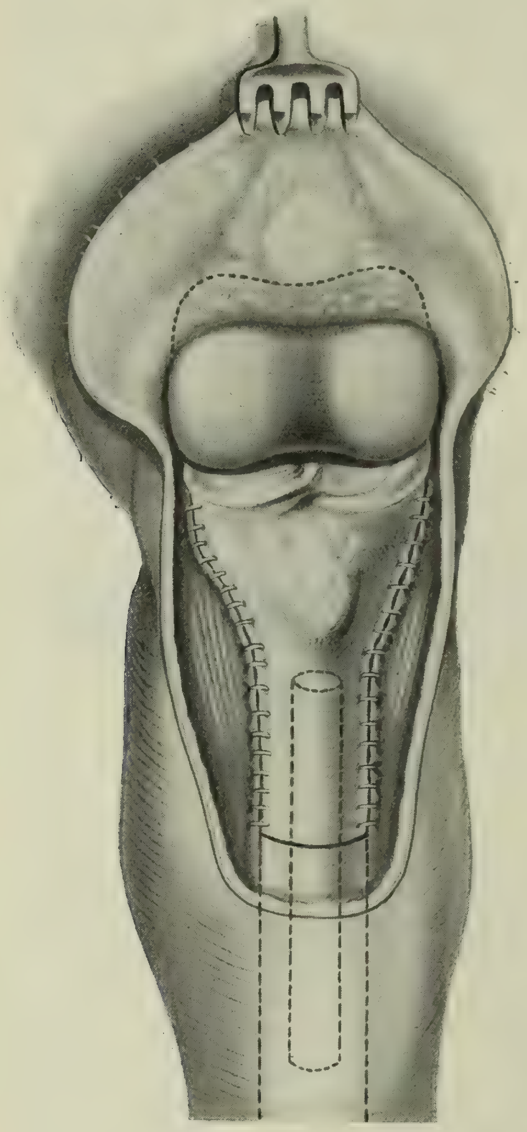


Fig. 714. Transplantation des ganzen Kniegelenks nach Lexer.

Das so ausgelöste Gelenk wird ohne Aufenthalt und ohne weitere Schädigung durch anti- oder aseptische Flüssigkeiten implantiert. Sind die Gelenkenden zu breit, so können sie so belassen oder etwas abgetragen werden. Im Defekt etwa zurückgelassenes Periost wird auf das Transplantat übergeschlagen. Die Epiphysen-

stücke wurden anfangs durch Draht oder durch Nagelung im Defekt befestigt. Später vermied Lexer jeden Fremdkörper. Das Gelenk wird unter Distraktion des Defektes eingesetzt und durch die Muskelkontraktion in der Lage gehalten. Allenfalls käme die Bolzung mit frischem Knochen in Betracht. Das in einem Falle noch brauchbare und erhaltene Lig. patellae wurde am Periost fixiert. Ist die Patella, was meistens bei den Synostosen der Fall sein wird, mit dem Meißel an ihrer Gelenkfläche abgetrennt worden, so muß sie jetzt mit Weichteilen unterfüttert werden, da sonst, wie in einem Falle Lexers, eine Verwachsung der Patella auf der Unterfläche stattfindet.

Was die Mitverpflanzung der Gelenkhaut betrifft, so ist über diesen wichtigen Punkt noch keine Klarheit gewonnen. Lexers ältestes Gelenk, welches ohne Gelenkhaut verpflanzt war, zeigte schöne Beweglichkeit. Bezüglich der hier ihrer Beantwortung noch harrenden Fragen sei auf das Original[1]) verwiesen.

Es folgt schließlich genaue Naht. Fehlt es an Haut, so wird handbreit unterhalb des Querschnitts ein etwa paralleler Entspannungsschnitt angelegt, der brückenförmige Lappen abgehoben und nach oben verschoben. Fehlt das Lig. patellae, so wird aus dem Quadrizeps ein gestielter Lappen gebildet, wie man ihn zur Überbrückung großer Diastasen bei Patellarfrakturen gebraucht, und am Periost der Tibia festgenäht. Oft bestehen größere Schwierigkeiten, aus dem vorhandenen Muskel- und Sehnenmaterial die notwendige Patellarsehne zu ersetzen. Ob von der freien Sehnentransplantation in solchen Fällen etwas zu erwarten ist, bleibt abzuwarten.

Nachbehandlung. Das Bein wird so lange fixiert, bis das Implantat konsolidiert ist und das Röntgenbild den verbindenden Kallus zeigt. Dann erst beginnen Bewegungen, denen die ersten Belastungen später folgen. Massage, Bäderbehandlung, Schienenapparate, wenn seitliche Bewegungen auftreten, breite Sohlen und Absätze zum sicheren Gehen sind die späteren Maßnahmen.

In manchen Fällen muß dann noch das Resultat durch Nachoperationen, wie Ablösen und Unterfüttern der festgewachsenen Patella, Synovialplastik und Muskel- oder Sehnenersatz, verbessert werden.

Operationen am Unterschenkel.

Freilegung der Tibia.

Die Tibia wird am häufigsten zur Nekrotomie freigelegt. Dabei ist es unrichtig, den Hautschnitt auf die vordere Tibiakante zu legen. Nach Neuber führt man den Schnitt zur Freilegung etwa zwei Querfinger medial von der vorderen Tibiakante, präpariert die Haut bis zur Tibiakante zurück, durchschneidet hier scharf das Periost und schiebt dieses mit Elevatorium und Raspatorium in ge-

[1]) Verh. des Chirurgenkongresses, 1909, S. 398.

nügender Ausdehnung zurück. Soll auch der Tibiakopf und das untere Tibiadrittel freigelegt werden, so läßt man den Schnitt diese Knochenabschnitte gabel- oder Y-förmig umfassen. Die entstehenden Hautdreiecke werden zusammen mit dem Periost zurückgeschoben (s. Fig. 715). Bei der Nekrotomie soll so viel von der Totenlade abgemeißelt werden, daß nur eine flache hintere Mulde stehen bleibt.

Die entstandene Knochenhöhle muß möglichst rasch zum Verschluß gebracht werden. An Stelle früherer unzulänglicher Versuche, den oft großen Knochendefekt mit Knochenstücken von Mensch oder Tier oder sonstiger Plombierung auszufüllen



Fig. 715. Freilegung der Tibia zur Nekrotomie.

(neuerdings sind Fettimplantationen auch bei nicht aseptischen Fällen empfohlen), wird heute vorwiegend nach dem Vorgange von v. Esmarch und Neuber die überschüssige Haut in den Defekt eingedrückt und in der Mulde durch aufgelegte Gazestücke, nach Neuber auch durch Nageln der Haut in der Mulde befestigt.

Sehr brauchbar ist die nebenstehend illustrierte Methode af Schulténs (Fig. 717), der die Seitenwände der Totenlade mobilisiert und nach innen in den Defekt einschlägt.

Gelegentlich — bei mäßiger Infektion — ist die osteoplastische Nekrotomie nach Bier und Lücke gut zu verwerten. Der zu nekrotomierende Tibiaabschnitt wird mit einem medialen Türflügelschnitt umschnitten, die Tibia von diesem aus in „Sarg-

deckelform" mit dem Meißel eingemeißelt und der ganze Weichteil-Knochendeckel lateralwärts aufgeklappt. Nach Bier wird die Höhle von Sequestern usw. gesäubert, aus-

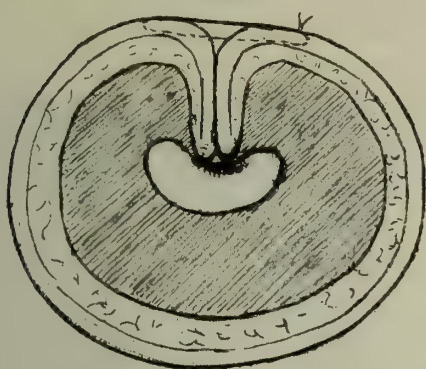


Fig. 716.
Einstülpungsnaht der Weichteile.
(Nach v. Esmarch-Neuber.)

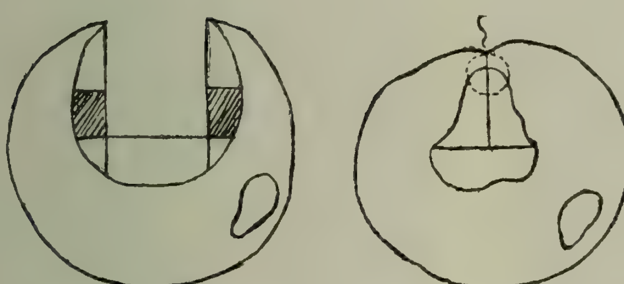


Fig. 717. Osteoplastische Mobilisierung der Seitenwände der Totenlade nach af Schultén.

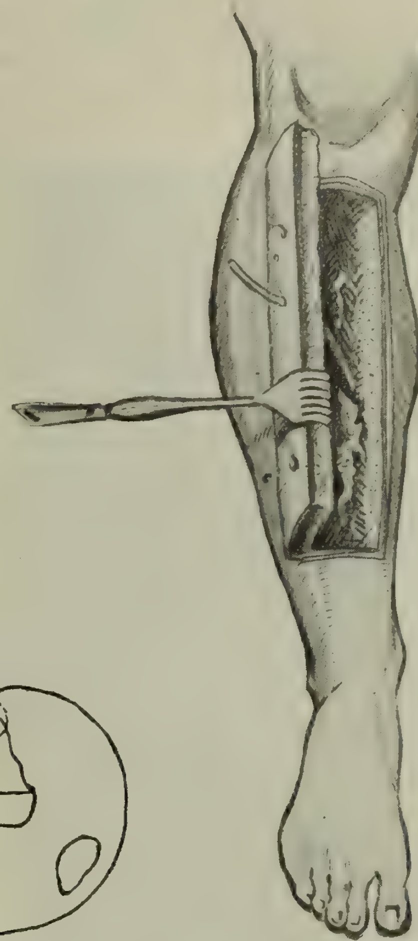


Fig. 718. Osteoplastische Nekrotomie nach Bier. (Nach v. Esmarch.)

gespült und der Deckel wieder geschlossen. Die Höhle läuft voll Blut und füllt sich mit Narbenmasse. Lücke gebraucht den Knochendeckel zur Ausfüllung der Nekrosenhöhle.

Die Resektion der Tibia[1]).

1. Die Resektion des Tibiakopfes.

Die isolierte Resektion des Tibiakopfes wird wohl ausschließlich wegen Sarkoms erforderlich. Da durch die Operation ein gewöhnlich 10—12 cm langer Defekt des an der Bildung des Kniegelenkes hauptbeteiligten Knochens entsteht, muß bei der

[1]) Siehe auch Freilegung der Tibia.

Resektion schon auf Deckung des entstehenden Defektes Rücksicht genommen werden. Um die Narbe nicht über das Implantat zu verlegen, empfiehlt es sich nicht, den Schnitt über den Tibiakopf vertikal, quer oder bogenförmig verlaufen zu lassen — in der Literatur werden bogenförmige Schnitte nach Textor mit aufgesetztem Vertikalschnitt in T-Form erwähnt. Man soll auch die mediale Seite des Tibiakopfes vermeiden; ein auf der Fibulaseite liegender, dem Kocherschen Haken-



Fig. 719. Implantation der Fibula nach Resektion des Tibiakopfes. (Volle Streckfähigkeit — starkes Wackelknie.)

a) Bohrloch zur Befestigung des Lig. patellae.



Fig. 720. Implantation der Fibula nach Resektion des Tibiakopfes.

schnitt ähnlicher Schnitt entspricht am meisten dem Zwecke. Man beginnt zur Resectio capitis tibiae seinen Hautschnitt etwa drei Querfinger oberhalb des oberen Randes der Patella, läßt ihn in vertikaler Richtung etwa zwei Querfinger lateral vom Außenrande der Patella herabziehen und schwenkt ihn etwa drei Querfinger unterhalb der unteren Tumorgrenze über die Tibiakante medianwärts. In gleicher Schnittebene wird die Faszie gespalten. Lateral der Quadrizepssehne wird das Kniegelenk er-

öffnet, der Streckapparat medianwärts verzogen, das Ligamentum patellae an der Tuberositas tibiae abgetragen oder, wenn das der Fall — etwa Zyste im Tibiakopf — erlaubt, die Tuberositas tibiae umschnitten und herausgemeißelt, um den Knochenansatz des Lig. patellae zu erhalten. Weiter werden die ligamenta cruciata durchtrennt und der Tibiakopf allseitig im gesunden Gewebe freigelegt, dann die Muskelansätze abgetragen. Unterhalb der unteren Sarkomgrenze, die man mit aseptischem Metallmaß nach dem Röntgenbilde abgemessen hat, wird die Tibia mit der Giglischen Säge durchtrennt. Durchmeißelung ist unratsam, da Splitterung entstehen kann und der durch die Geschwulst mürbe Tibiakopf leicht einbricht. Der Tibiakopf wird jetzt sehr schonend mit einer Gazeplatte angefaßt und von innen nach außen unter Durchtrennung aller



Fig. 721. Hautschnitt zur Freilegung des Tibiakopfes zwecks Resektion und nachfolgender Plastik zur Deckung des Defektes.

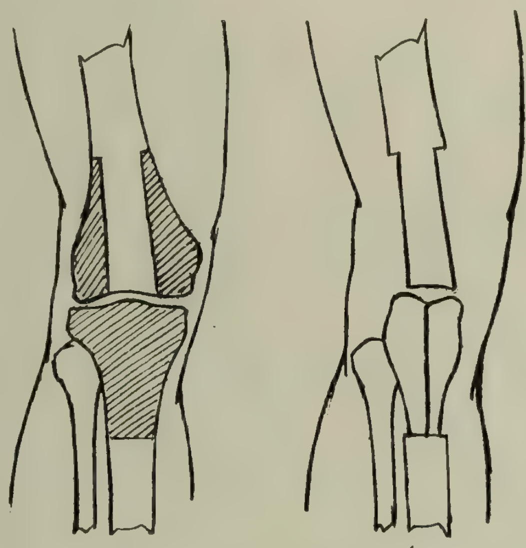


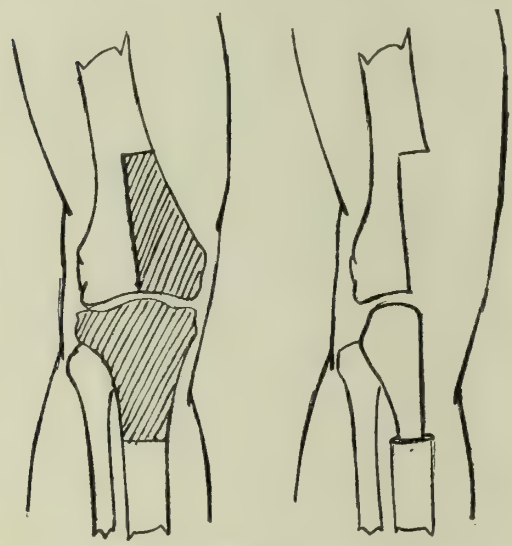
Fig. 722. Plastik des Tibiakopfes aus den beiden Seitenteilen des unteren Femurendes nach v. Hacker.

noch anhaftenden Weichteilverbindungen, zuletzt der Tibia-Fibulaverbindung gelöst. Die Blutung ist gewöhnlich während dieses ersten Aktes groß. Nach der Exstirpation folgt exakte Blutstillung. Die Blutung aus dem Markraum der durchschnittenen Tibia wird durch provisorisch eingepfropften Tupfer gestillt.

Was die Deckung des entstandenen Defektes angeht, so ist am primitivsten die Einsetzung des Fibulakopfes in die Fossa intercondyloidea (nach Hahn) oder die Einkeilung der zugespitzten Fibula an dieser Stelle. Will man letztere ausführen, so schlägt man mit schmalem Hohlmeißel ein etwa 2 cm tiefes rundes und der Größe nach passendes Loch in die Fossa intercondyloidea; dabei muß darauf geachtet werden, daß keine Deviation der Fibula in Form eines Genu recurvatum entsteht. Will man den Fibulakopf nicht in den Femur einkeilen, rechnet

man also nicht nur mit der Möglichkeit der funktionellen Hypertrophie der Fibula, sondern mit einer eventuellen Beweglichkeit des neuen Femur-Fibulagelenkes, so muß der intakte Fibulakopf in eine flache Grube des Femurs sicher eingestellt werden. Das Lig. patellae wird an der Fibula befestigt. Dazu genügt nicht die periostale Fixation, sondern am sichersten ist die Durchbohrung der Fibula und das Anbinden des durchflochtenen Bandes. Ich benutze stets starkes Katgut, nicht Seide oder Aluminiumbronze.

Dieser Ersatz des Tibiadefektes durch die Fibula derselben Seite ist, wie gesagt, das primitivste Verfahren. Besser ist die Implantation der Fibula des anderen Beines. Das Entnahmestück muß größer sein als der Defekt. Die Befestigung wird verschieden gehandhabt. Ich finde es am einfachsten und sichersten, ohne weitere Fremdkörperimplantation auszukommen und treibe deshalb die Fibula in den Tibiamarkraum ein.



a Fig. 723. b

Plastik des Tibiakopfes aus dem medialen Seitenteile des unteren Femurendes nach Klapp.

Ein schöner Versuch ist von v. Hacker unternommen. Er sägte zum Ersatze des Tibiakopfdefektes von den seitlichen Femurteilen in sagittaler Richtung je einen Knochenspan ab, der die beiden Kondylen mit einem dünnen Teil der Kortikalis und den lateralen Gelenkanteilen trug, fügte die beiden Stücke mit ihrer Markseite aneinander, verband sie durch Silberdraht, so daß er einen Gelenkkörper bekam. Unten keilte er die Stücke in die Markhöhle der Tibia ein. Die umgebenden Weichteile werden, so gut es geht, an das Implantat angenäht. Leider ging der Fall wegen Eiterung mit Amputatio femoris aus. — Ich habe in einem ähnlichen Falle die mediale Hälfte des Femurs vertikal abgesägt, so daß der ganze Condylus internus mit einem der Länge des Defektes entsprechenden Diaphysenkortikalis als Ersatz benutzt werden konnte. Auch hier wurde eine neue Insertion für das Lig. patellae und die Muskulatur geschaffen. Das stark gekürzte Lig. pat. wurde durch seitliches Abspalten und Umklappen der Strecksehne genügend verlängert.

Weiter sind zum Ersatz des Tibiakopfes ganze Tibiaköpfe implantiert, die durch Amputation (Lexer) oder von der Leiche (Küttner) gewonnen waren.

Lexers homoplastischer Ersatz des exstirpierten Tibiakopfes.

Bei der ersten Exstirpation des Tibiakopfes, die wegen zentralen Sarkoms erfolgte, legte Lexer einen großen Lappenschnitt an, der oben in der Höhe des

Gelenkspaltes gestielt war und mit seinem unteren Ende bis unterhalb der beabsichtigten Knochentrennung reichte. Gelenkkapsel und Ligamentum patellae blieben bei der Ablösung in Zusammenhang mit dem Hautlappen und wurden sorgfältig geschont. Die Exstirpation erfolgte mit Periost in ähnlicher Weise, wie oben geschildert. Genau dasselbe Tibiastück samt Periost und Knorpel entnahm Lexer unter aseptischen Kautelen einem gleichzeitig wegen trockenen Altersbrandes des Fußes (ohne Pulsation in der Kniekehle) amputierten Beine. Bänder, Muskelansätze und Fett wurden abpräpariert. Das Diaphysenstück, welches etwas länger entnommen war, als es dem Defekte entsprach, wurde nach Entfernung des Knochenmarkes und Ersatz desselben durch Jodoformknochenplombe[1]) in die Markhöhle des Tibiastumpfes eingekeilt. In weiteren Fällen bevorzugte Lexer wegen der Gefahr der Abknickung an der Stelle, wo Implantat an stehenbleibenden Knochen befestigt wird, die Anwendung von periostgedeckten Knochenbolzen, die in die Markhöhle eingetrieben werden.

Die abgelöste Gelenkkapsel wurde am Periost des implantierten Tibiakopfes angenäht, ebenso das Ligamentum patellae an der neuen Tuberositas periostal inseriert. Schließlich folgte genaue Naht des großen Lappens, feststellender Verband, der von der sechsten Woche ab fortblieb. Von da ab vorsichtige aktive und passive Bewegungen. Vom unteren Knochenrande aus ist später ein kräftiger Kallus um den unteren Teil des Implantats gewachsen. Was die Beweglichkeit betrifft, so konnte das Knie völlig gestreckt, bis 45° gebeugt werden.

In gleicher Weise hat Küttner den Tibiakopf durch ein gleiches, der Leiche unter aseptischen Kautelen entnommenes Gelenkstück ersetzt. Das entsprechende Tibiastück wurde der Leiche einer an Lungenembolie verstorbenen Frau entnommen, 24 Stunden lang in Ringerscher Lösung ohne Chloroformzusatz bei 0° aufgehoben. Das Stück wurde durch Bolzung ohne Auslöffelung des Knochenmarkes befestigt. Das Knie wurde bis 45° beweglich, ohne daß wegen zu zeitigen Verlassens der Klinik eine Nachbehandlung stattfinden konnte. Nach neuneinhalb Monaten bestand noch eine feine Fistel.

Wenn der Tibiakopf nicht in toto exstirpiert zu werden braucht, sondern nach Entfernung der Zyste oder des Sarkoms eine tiefe Knochenmulde zurückbleibt, so kann man nach Goldmann zur Heilung des Knochendefektes (Wagenknecht) so vorgehen, daß ein der Nachbarschaft des Defektes entnommener gestielter Hautlappen derart in die Höhle eingeschlagen wird, daß diese allseitig innig austapeziert wird. Die Lappenränder werden allseitig vernäht, der Lappen mit leicht angedrückten Tampons fixiert. Der Lappen heilt per primam intentionem ein und wird allmählich in die Höhe gehoben, bis er im Niveau der Nachbarhaut liegt. Es gelingt, faustgroße Knochenhöhlen ohne Mulde auszuheilen. Das Verfahren erinnert an Neubers Haut- resp. Weichteilimplantation in Knochenhöhlen.

[1]) Lexer vermeidet es, größere Mengen Mark mit zu implantieren, da es seiner Ansicht nach Entzündungserscheinungen und aseptisches Fieber hervorrufe. Anfangs füllte er den ausgeschabten Markraum mit Jodoformknochenplombe, jetzt mit Knochenbolzen mit Periost.

2. Partielle oder totale Resektion der Tibia.

Zur Resektion der Tibiadiaphyse legt man einen ähnlichen Hautschnitt an wie zur Nekrotomie der Tibiadiaphyse, d. h. man vermeidet die Narbe auf der Höhe der Tibiakante, um sie nicht direkt über ein zur Deckung des großen Knochendefektes eingefügtes Implantat zu legen. Zweckmäßig beginnt man in der Gegend der Tuberositas tibiae oder je nach Lage des Falles höher oder tiefer und schwenkt den Schnitt in flachem Bogen zwei Querfinger medial der medialen Tibiakante nach abwärts bis unterhalb der beabsichtigten Durchtrennung der Tibia. Bei diesen Exstirpationen handelt es sich meist um Sarkome, bei denen klinischer Befund und Röntgenaufnahmen im speziellen Falle die Ausdehnung der Geschwulst erkennen lassen und die Operation in ihren Einzelheiten festlegen. Immer besteht die Verpflichtung, die Isolierung der Tibia weit im Gesunden vorzunehmen. Die Durchtrennung der Tibia erfolgt am besten mit der Giglischen Säge, wegen Splitterung und Aufbruchs des Knochensarkoms nicht mit dem Meißel. Wegen der meist nachfolgenden Transplantation wird die Resektion meist ohne Blutleere ausgeführt. Die Weichteilblutungen sind bei den blutreichen Knochensarkomen gewöhnlich stark.

Besonderes Interesse erweckt hier wie bei allen Knochendefekten die Deckung.

Am häufigsten scheint der partielle oder totale Tibiadefekt durch Implantation der Fibula mit Periost derselben oder der gesunden Seite ersetzt zu sein (Hahn, Gluck u. a.). Bei totalen Defekten wird die Fibula zentral in eine Grube des Femurs eingepflanzt und ebenso peripher im Talus. Gluck osteotomiert die Aufnahmeknochen, also Femur und Talus, und steckt die Fibula in die Spalten. Ich ziehe es vor, mit schmalem Hohlmeißel eine flache Grube zu arbeiten. Bei Diaphysendefekten wird die Fibula der gesunden Seite samt Periost implantiert. Die Fibula wird bevorzugt, da auch weitgehende Resektionen keinen Ausfall in der Funktion nach sich ziehen.

Bittner ersetzte einen operativen Defekt der unteren Tibiadiaphyse durch eine fast die Hälfte der Tibia umfassende Knochenspange. Etwas nach innen von der Tuberositas tibiae bohrte er mit einem Drillbohrer die Tibia durch und trennte den Knochen vertikal abwärts und medial teils mit Giglischer Säge, teils mit dem Meißel. Der Tibiaspan wurde dann so in den Defekt gesetzt, daß das obere breitere Ende nach unten auf die Epiphyse gesetzt wurde, wo es durch einige Seidenknopfnähte fixiert wurde. Das andere Ende wurde mit Metalldraht an die Tibia befestigt. Die übrige Wunde wurde mit Jodoformknochenplombe ausgefüllt, der untere Teil nach hinten drainiert, die untere Extremität bis über das Knie eingegipst. Aus einer kleinen unteren Fistel entleerten sich Jodoformknochenplombe und kleine Sequester, so daß eine Sequestrotomie notwendig wurde. Trotzdem trat gute Konsolidation und vollkommene Tragfähigkeit ein. Das Wachstum der Tibia war anfangs gehemmt, später anscheinend beschleunigt.

Kann ein Defekt der Diaphyse der Tibia nicht sofort bei der Operation gedeckt werden, was bei osteomyelitischer Nekrose der Fall sein kann, so tut man gut, dem

Rate Neubers zu folgen und eine provisorische Prothese aus Holz von der Größe des Defektes einzulegen, Periost und Weichteile aus der Nachbarschaft heranzuziehen und zu warten, bis sich genügend neuer Knochen gebildet hat. Wenn noch genügend Periost vorhanden ist, wird durch den Reiz des provisorisch implan-

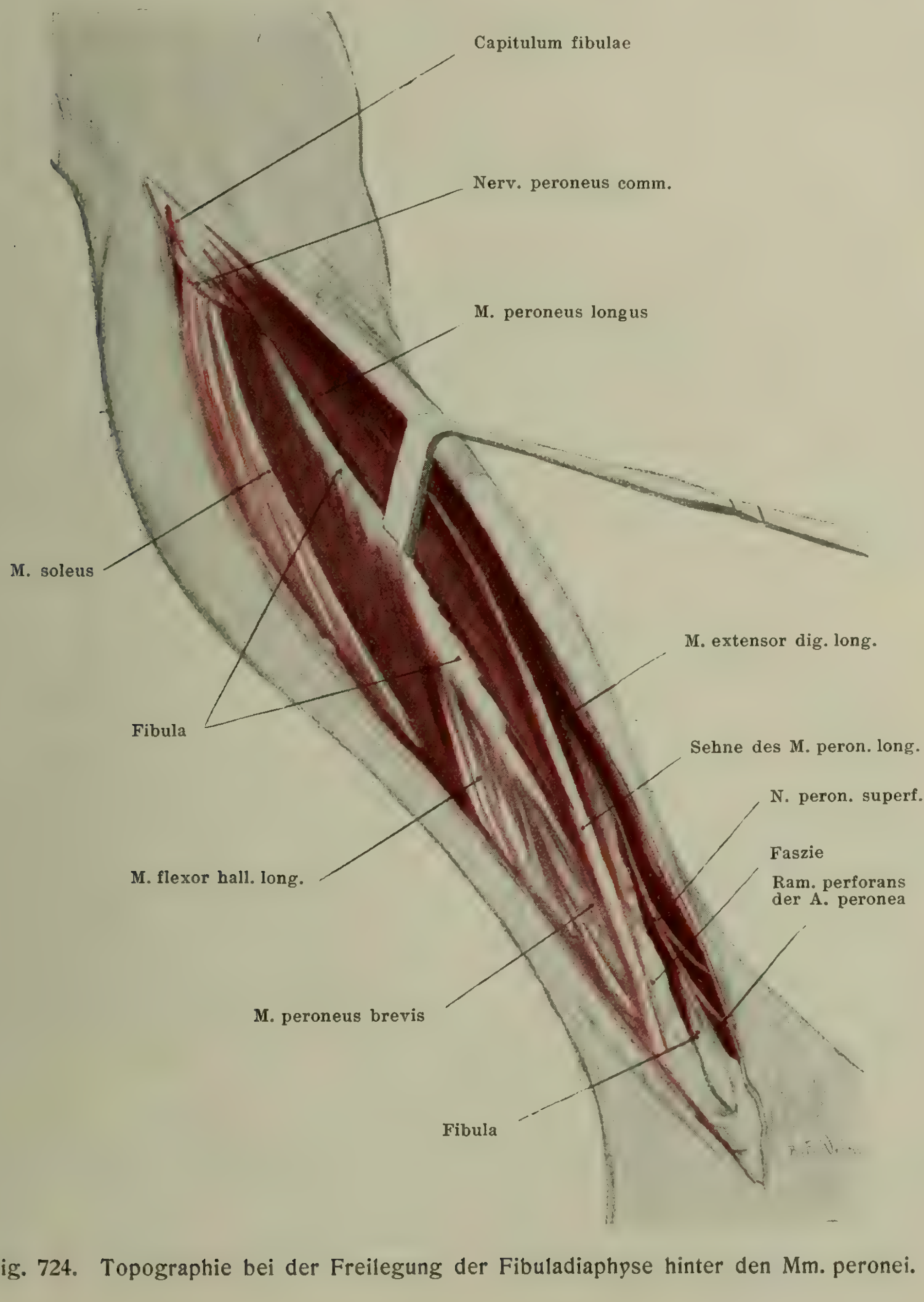


Fig. 724. Topographie bei der Freilegung der Fibuladiaphyse hinter den Mm. peronei.

tierten Fremdkörpers genügend neuer Knochen gebildet, so daß man mit dieser schönen und einfachen Methode ohne plastische Operationen eine ausreichende Kontinuität des Knochens erhält.

Was den Verband bei Implantationen angeht, so bin ich von der Anwendung des Gipsverbandes zurückgekommen und bediene mich jetzt meist der Nagelextension. Bei Anwendung der letzteren ist die Kontrolle des Verbandes und der Wunde leichter und ungefährlicher als beim Gipsverband. Implantierte Knochen frakturieren sehr leicht, zahlreiche Beispiele erhärten das. Man hat die Regel gegeben, daß ein implantierter Knochen wenigstens so lange zur Konsolidierung brauche, wie die Fraktur des betreffenden Knochens. Doch auch darüber hinaus soll man sehr vorsichtig sein und beim Mißtrauen auf die Tragfähigkeit des Knochens lange Zeit Prothesen tragen lassen.

Was die Exstirpation eines Tibiaspans zur freien Transplantation betrifft, so eignet sich dieser nach Axhausens Untersuchungen periostgedeckt und mit Mark entnommen besser als die geschlossene Fibula[1]). So zeigte sich in einem Falle v. Haberers nach 10 Monaten, daß das ganze Mark der Fibula zugrunde gegangen war, worauf schon Axhausen hingewiesen hatte. Zur Entnahme des Tibiaspans legt man einen Längsschnitt oder äußeren oder inneren flachen Bogenschnitt oder Türflügelschnitt an (Bd. I, 1, Fig. 147). Zur Durchtrennung des Knochens ist nach Durchbohrung die Giglische Säge oder elektrische Kreissäge (Hoffmann), weniger der Meißel zu empfehlen.

Die Freilegung und Resektion der Tibia.

Der schonendste Zugang zur Fibula in ihrer ganzen Länge liegt hinter den Mm. peronei.

Oben kreuzt der N. peroneus communis spiralig das Fibulaköpfchen. Hat man letzteres operativ freizulegen, so präpariert man den Nervenstamm frei (s. d.) und verzieht ihn nach vorn. Die Diaphyse der Fibula wird in ganzer Ausdehnung zugänglich, nachdem man die Mm. peronei nach vorn abgedrängt hat (s. Fig. 724). Der Weg vor den Mm. peronei zur Fibula ist zu verwerfen, da hier der N. peroneus superficialis in ganzer Länge vor der Fibula verläuft und auch bei Schonung später mit Weichteil- oder Knochennarbe verbacken werden könnte (s. Fig. 725). Das untere Viertel der Fibula liegt frei unter der Fascia cruralis vor, indem die Peronei etwa vor der Grenze zwischen drittem und viertem Viertel an dem hinteren Rande der Fibula angelagert sind.

Resektionen der Fibula, vor allem in der Diaphyse, schädigen die Tragfähigkeit des Beines nicht. Die Fibula wird deshalb gern zur freien Periostknochentransplantation benutzt. Das untere Fibulaende muß erhalten werden, da die Fußgelenksgabel und damit die Stellung des Talus und Kalkaneus erhalten bleiben muß.

---

[1]) S. auch Allgemeiner Teil.

Neben Sarkomen kommt als Indikation zur Resektion oder Exstirpation der Fibula deren Entnahme zur Implantation im Knochendefekte in Betracht. Was die

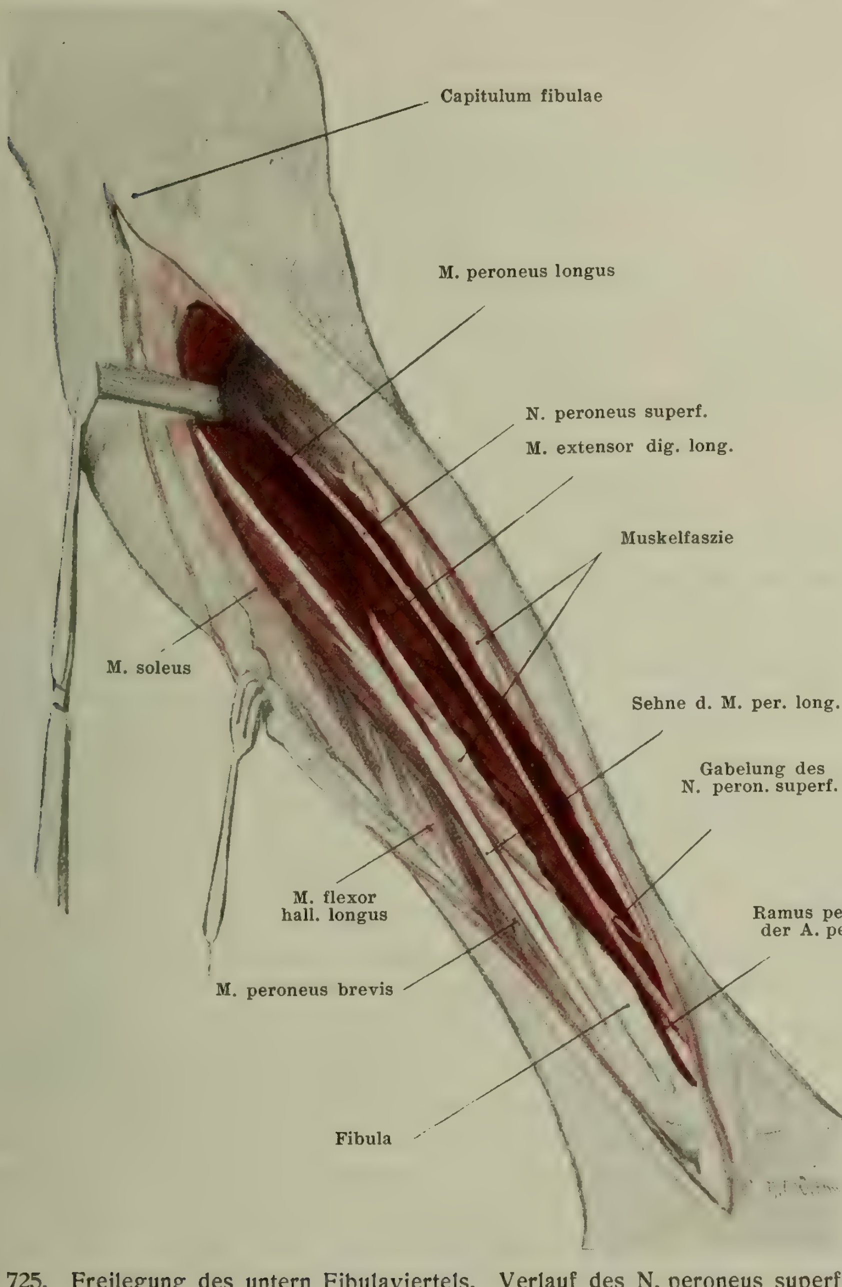


Fig. 725. Freilegung des untern Fibulaviertels. Verlauf des N. peroneus superficialis.

Technik der Entnahme betrifft, so verweise ich hier auf die Technik der Freilegung der Fibula, an die sich die Resektion resp. Exstirpation eng anschließt.

An Stelle des Meißels ist stets die Giglische Drahtsäge oder allenfalls die elektrische Kreissäge (Hoffmann) zu benutzen. Der erhaltene Periostschlauch wird nach Axhausen mit längsgestellten Einschnitten versehen. Muskel- und Sehnenansätze, wie Fett und Bindegewebe, müssen sorgfältig abpräpariert werden (Lexer und Axhausen). Dabei gehen leicht Teile des Periostschlauchs verloren. Deshalb hält Axhausen die Fibula nicht für besonders zur Transplantation geeignet, wie überhaupt nach Axhausens Untersuchungen der geschlossene Röhrenknochen ungünstigere Verhältnisse für die Verpflanzung bietet als der periostgedeckte, mit Mark entnommene Knochenspan, den man an der Tibia besser findet als an der Fibula.

Die partielle Exstirpation der Fibula hat, wie oben schon gesagt, keinen funktionellen Ausfall zur Folge, selbst in dem Falle nicht, wenn sich der Knochen nicht regeneriert. Frangenheim rät, am Lig. interosseum einen kleinen Streifen Periost stehen zu lassen, um der Regeneration Vorschub zu leisten.

Osteotomien am Unterschenkel.

Die Technik aller Osteotomien am Unterschenkel folgt im allgemeinen der MacEwenschen Osteotomie beim Genu valgum; in großen Zügen angegeben, besteht sie in subkutaner Durchmeißelung bis auf einen Rest, der gebrochen wird; die Osteotomiestelle liegt am Winkel der Krümmung, der am besten und genauesten durch das Röntgenbild festgestellt wird. Meist genügt es, die Tibia in dieser Weise zu osteotomieren, die Fibula kann eingebrochen oder, falls es erforderlich ist, auch osteotomiert werden. Wenn beim Genu valgum der Krümmungswinkel im oberen Unterschenkeldrittel liegt, wird hier osteotomiert, und zwar am häufigsten etwas unterhalb der Tuberositas tibiae. In einen kleinen, 2 cm langen, längs der Spina tibiae geführten Längsschnitt etwas abwärts von der Tuberositas wird ein schmaler Meißel eingeführt, vor dem Knochen quer gedreht und nun die Tibia fast ganz bis auf die hintere mediale Kortikalis durchgemeißelt, der Rest gebrochen, die Korrektur vollzogen und ein Gipsverband angelegt.

In Fällen von ausgiebigem Genu varum, an dem Femur und Tibia teilnehmen, müssen beide am Krümmungswinkel osteotomiert werden. Bei rachitischen Verkrümmungen des Unterschenkels stellt die Achillessehne ein der Sehne eines Bogens vergleichbares Korrektionshindernis vor allem dann dar, wenn die Tibia im unteren Teile nach vorn ausgebogen ist. Wird in solchen Fällen einfach am Krümmungswinkel osteotomiert, so folgt mit fast absoluter Sicherheit ein Rezidiv, und dies kann verhindert werden durch gleichzeitige subkutane plastische Verlängerung der Achillessehne.

Falls bei schlecht stehenden älteren Knöchelbrüchen keine Korrektur auf anderem Wege erfolgen kann, so ist die supramalleoläre Osteotomie meist beider Knochen notwendig. Sie schließt sich in der Technik ganz den oben genannten Osteotomien an.

Nach meiner Erfahrung tut man gut, sich das Röntgenbild des verkrümmten Beins in der Richtung von proximal nach distalwärts anzusehen, also an dem Bein herunterzusehen. Bei dieser Betrachtung findet man leichter die richtigen Osteotomiestellen.

Die Amputation des Unterschenkels.

Osteoplastische Amputation des Unterschenkels nach Bier.

Im Jahre 1891 setzten die Bestrebungen Biers ein, auch im Bereiche der Diaphysen tragfähige Amputationsstümpfe zu schaffen. Bier u. a. waren bemüht, das Ziel durch ein möglichst zweckmäßiges und einfaches Verfahren zu erreichen. Dadurch entstand eine Anzahl von Methoden. Zuerst amputierte Bier den Unterschenkel möglichst tief, sägte einen vorderen Keil aus der Tibia und klappte das periphere Ende des Stumpfes nach vorn um (künstliche Fußbildung). An Stelle dieses etwas komplizierten Verfahrens, bei dem auch an der Länge des Gliedes ein ganzes Stück geopfert wurde, traten allmählich vollkommenere Verfahren. Unter diesen ist zunächst das 1894 von Gleich angegebene Verfahren zu nennen, der die Amputationsfläche des Unterschenkels mit einem Haut-Periostknochenlappen in der Art des Müller-Königschen Haut-Periostknochenlappens deckte. Von einem inneren Lappenschnitt aus amputierte er den Unterschenkel an der Basis dieses Lappens; dann verzog er die Weichteile nach oben und schlug mit dem Meißel eine Knochenlamelle aus der Tibia, die an der Periostbrücke hängen blieb und zur Deckung der durchsägten Tibia verwandt wurde. Die Fibula wurde etwas höher abgesägt.

Es folgen dann Vorschläge von Delbet, Samfiresku, Trzebicky, die jedoch keine Vereinfachung oder Verbesserung der Technik brachten. Einen Fortschritt dagegen bot das Verfahren von Storp und Bunge 1898. Durch diese Methode wurde die Entnahme des Haut-Periostknochenlappens erleichtert, und zwar wurde die Hautlappenbildung auf die vordere innere Seite des Unterschenkels verlegt, so daß seine Ränder die vordere Tibiafläche etwa gleich weit umkreisen. Dieser Lappen wird bis an den Knochen abgelöst, nach außen umgeschlagen und provisorisch durch zwei Nähte fixiert; dann wird der Periostlappen umschnitten, das Periost etwas peripherwärts zurückgeschoben und nun ein flacher Knochendeckel herausgesägt, der mit dem Elevatorium abgehoben und an seiner Basis abgebrochen wird, die zentral gelegene Periostbrücke wird nicht geschädigt. An der Basis dieses Haut-Periostknochenlappens wird der Unterschenkel amputiert.

Dem Verfahren von Storp steht das Kochersche Verfahren am nächsten. Kocher spricht sich für die Erhaltung des Zusammenhangs zwischen Haut einerseits, Periost und Knochen andererseits bei der Bildung eines osteoplastischen Stumpfes aus. Kocher durchschneidet mit einem Schrägschnitt Haut und Faszie, löst aber die Haut nur so weit ab, als nötig ist, um die Muskulatur quer bis auf den Knochen zu durchschneiden. Dann wird die Haut seitlich an der Tibia in die Höhe geschürzt, das Periost in der zukünftigen Sägeebene umschnitten und der Knochenlappen konvex ausgesägt. Schließlich wird die Fibula höher oben abgesägt und die Tibia konkav ausgesägt, so daß der konvexe Lappen in diese Mulde paßt.

Den wichtigsten Schritt zur weiteren Verbesserung der Methode verdanken wir Bier selbst (1898). Der Fortschritt bestand darin, daß er Hautlappen und Periostknochenlappen voneinander trennte. Eine weitere technische Erleichterung wurde dadurch erzielt, daß Bier die Helferichsche Bogensäge für die Zwecke des osteoplastischen Stumpfes dadurch umgestaltete, daß die Sägeblätter in schräge Schlitze der beiden Bogenenden eingelassen werden konnten. Durch diese Säge, die ein sehr schmales Blatt trägt, wurde die Aussägung des Knochenlappens wesentlich erleichtert.

An weiteren Verbesserungen beteiligten sich noch Payr (1898) und Bunge (1899).

Ausführung der Operation.

Auf der Innen- oder Vorderseite des Unterschenkels wird ein großer Hautlappen umschnitten, den man sorgfältig bis zur Basis löst, ohne dabei in das Periost der Tibia hineinzuschneiden. Das Periost der Tibia wird in langer Rechteckform umschnitten, die Weichteile werden mit scharfen Haken so beiseite gehalten, daß beim späteren Aussägen des Knochens kein Hin- und Herzerren oder gar Abreißen der Periostbedeckung durch die Säge entstehen kann. Mit schräggestellter Helferichscher Bogensäge wird jetzt eine möglichst dünne Knochenlamelle aus der vorderen Tibiafläche und parallel derselben ausgesägt, durch ein oder zwei untergeschobene Elevatorien gleichmäßig losgebrochen und der Perioststiel nach oben etwas abgehoben, so daß der Periost-Knochenlappen frei beweglich ist. Jetzt erfolgt die Amputation des Unterschenkels an der Basis der Periostbrücke, Stumpfversorgung, Lösung der Blutleere, sorgfältige Blutstillung. Nun wird entweder nur die Tibia mit dem Periostdeckel versehen und dann die Fibula etwas höher abgesägt oder, wenn der Periostdeckel über beide Knochen herübergelegt werden soll, werden beide Knochen in gleicher Höhe abgetragen. Die Befestigung des Periostknochendeckels erfolgt durch einige feine Nähte, die Periost an Periost befestigen. Hautnaht.

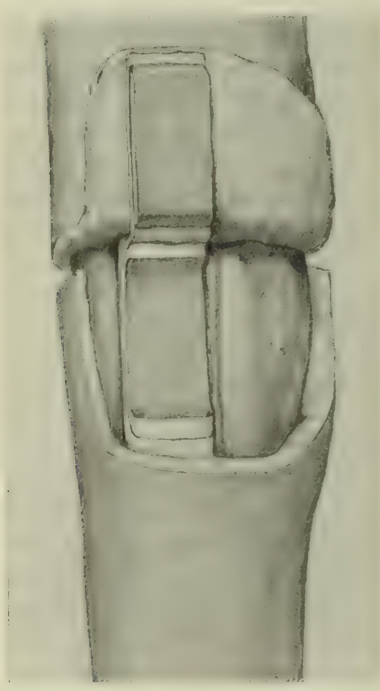


Fig. 726. Osteoplastische Amputation nach Bier.

Auf die richtige Nachbehandlung osteoplastischer Stümpfe legt Bier das größte Gewicht. Nach Heilung des Stumpfes per primam intentionem wird der Stumpf allmählich an Berührung, Druck und Schlag gewöhnt, und zwar folgen diese Maßnahmen mit allmählicher Steigerung aufeinander. Man beginnt mit der Innenfläche der Hand täglich mehrere Male gegen den Stumpf zu drücken, darauf folgen allmählich leichtere Schläge. Dem Patienten wird ein Holzklotz in das Bett gelegt, gegen welchen er mit dem Stumpfende zu drücken und zu treten hat, dann steht er auf und stützt sich mit dem Stumpf auf einen anfangs weichen Stuhl, später auf einen Holzstuhl. Daneben läßt man warme Bäder einhergehen und den Stumpf etwas massieren. Sobald der Stumpf gänzlich unempfindlich geworden ist, bekommt der Patient eine provisorische Prothese, auf welcher er mit allmählicher Steigerung der Belastung und der Gehzeit einhergeht.

Bier hatte schon immer betont, wie wichtig es sei, den Stumpf in dieser Weise allmählich an seine Aufgabe zu gewöhnen, die Körperlast zu tragen. Vor allem

hat aber dann sein Schüler Hirsch darauf hingewiesen, daß man auch ohne Osteoplastik einen gewöhnlich amputierten Stumpf durch Abhärtung tragfähig machen kann. Hirsch läßt den Stumpf täglich massieren, in Sodawasser baden, Tretübungen ausführen. Er hat das große Verdienst, die gymnastische Behandlung des Stumpfes zur Methode erhoben zu haben. In der Folgezeit sind diese Angaben vielfach bestätigt worden.



Fig. 727. Osteoplastischer Stumpf nach Bier.

Durch die osteoplastische Amputation ist es zum ersten Male gelungen, auch innerhalb der Diaphyse einen ebenso tragfähigen Stumpf zu liefern wie beim Pirogoff, beim Gritti oder bei der Exartikulation. Der hohe Wert der osteoplastischen Amputation ist von Bier an einer Reihe von Patienten mit tragfähigen Stümpfen, darunter auch doppelseitig Amputierten, dargetan und von anderen Chirurgen bestätigt worden. Meist heilt der Knochendeckel knöchern an die Tibia und Fibula an. In einzelnen Fällen ist es beobachtet, daß der Deckel sich von

der Tibia abhebt und aufkantet. Manchmal hat es sich gezeigt, daß die Patienten auch mit solchen schief gestalteten Deckeln tragfähige Stümpfe besaßen, in anderen Fällen mußten die Deckel nachträglich exstirpiert werden.

Unter 30 Periostknochendeckeln, über welche Bier berichtete, trat nur einmal eine partielle Nekrose ein. Rehn (Amberger 1903) sah unter 15 Fällen dreimal Nekrose des verpflanzten Stückes; Angerer hatte bei 12 Periostknochendeckeln eine Nekrose. Storp und Bunge (1898, 1899) hatten unter 12 Periostknochendeckeln ebenfalls nur eine Nekrose. Nach der Nekrose des Knochendeckels sah Bier keinen Verlust der Tragfähigkeit eintreten, eine merkwürdige Beobachtung, die von Bunge und Amberger bestätigt wurde.

Was die Indikation des osteoplastischen Verfahrens nach Bier angeht, so muß darauf hingewiesen werden, daß es vor allem beim Vorliegen völlig aseptischer Verhältnisse als indiziert gelten kann. Wir besitzen heute andere Verfahren, die es gestatten, auch bei nicht aseptischen Wundverhältnissen einen tragfähigen Stumpf zu erzielen. Die Frage der aseptischen Verhältnisse bildet aber die natürliche Grenzscheide zwischen dem aperiostalen Verfahren Bunges und dem osteoplastischen Verfahren Biers. Die Verfahren machen sich gegenseitig keine Konkurrenz, sondern sie ergänzen sich. Man kann gewiß das aperiostale Verfahren nach Bunge auch unter aseptischen Verhältnissen anwenden und damit einen ausgezeichneten tragfähigen Stumpf erzielen, doch bringt der osteoplastische Stumpf von vornherein für die Belastung physiologischere Bedingungen mit. Ein osteoplastischer Stumpf ist nach Heilung per primam intentionem sofort viel unempfindlicher und tragfähiger als der gewöhnlich amputierte.

Die aperiostale Amputation (Hirsch-Bunge).

Ausgehend von der vielfach gemachten Erfahrung, daß bei subperiostaler Amputation periostale Knochenzacken und Spitzen entstehen, die den Stumpf schmerzhaft und den Gang unmöglich machen, schlug Hirsch vor, auf die subperiostale Amputation zu verzichten, das Periost dicht oberhalb der Sägefläche abzutrennen und so die Bildung einer periostalen Knochenneubildung zu verhüten. Dieser Vorschlag hat eine große praktische Bedeutung gewonnen, seit er von Bunge weiter ausgestaltet wurde. Bunge reseziert einen 1 cm hohen Periostring oberhalb der Sägefläche und höhlt ebenso weit die Markhöhle mit dem scharfen Löffel aus.

Durch das Hirsch-Bungesche Verfahren gelingt es regelmäßig, den Knochenstumpf, wie er geschnitten ist, zu erhalten und die Bildung eines unregelmäßigen, zackigen, der Tragfähigkeit ungünstigen Knochenkallus zu verhüten. Das Verfahren ist zum festen Besitzstand der Chirurgie geworden, die Tragfähigkeit ist vollkommen.

Die Technik einer gewöhnlichen (im Gegensatz zur osteoplastischen) Amputation des Unterschenkels gestaltet sich folgendermaßen: Zirkelschnitt wird nur bei unsicheren aseptischen und Ernährungsverhältnissen gebraucht;

sonst wird ein großer halbseitiger, meist vorderer, vorderer äußerer oder vorderer innerer Lappen und ein kleiner hinterer Lappen gebildet, jedenfalls so, daß die Narbe außerhalb der Unterstützungsfläche fällt. Auch der alte Schrägschnitt, bei welchem die Haut in einer von vorn unten nach hinten oben durch den Unterschenkel gelegten schiefen Ebene durchschnitten wird, eignet sich vortrefflich zur

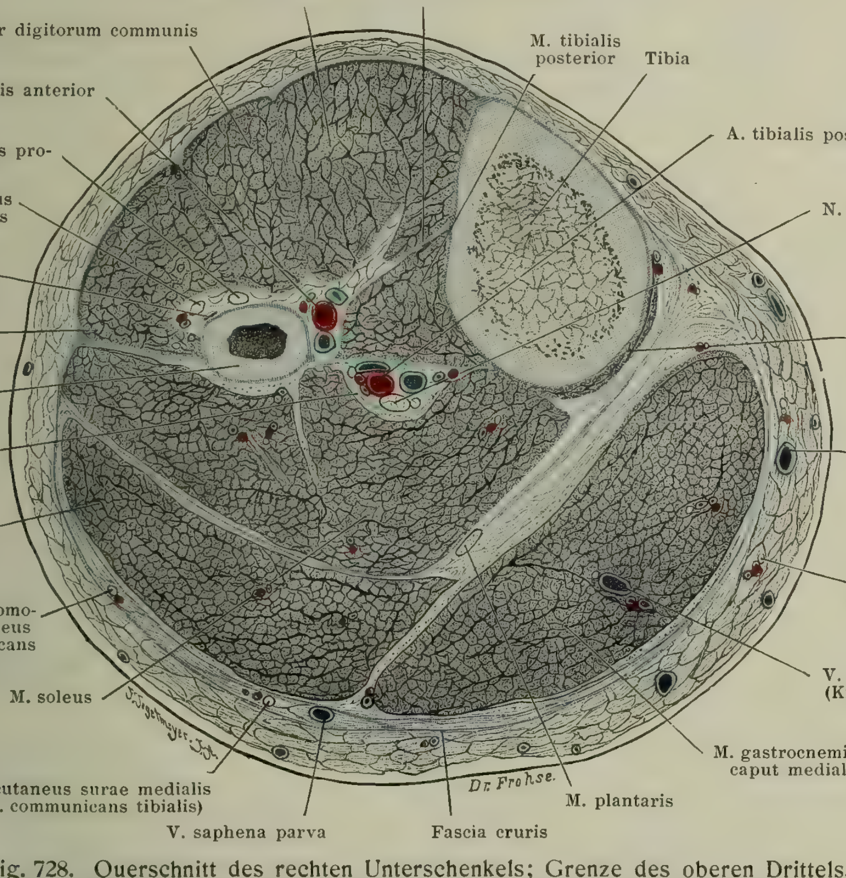


Fig. 728. Querschnitt des rechten Unterschenkels; Grenze des oberen Drittels, von unten gesehen. Natürliche Größe. (Nach v. Bardeleben.)

Amputation. In den Lappen wird nur Haut und Faszie genommen. An der Basis dieses Lappens wird in gewöhnlicher Weise ein Zirkelschnitt durch die Weichteile rings um die Knochen geführt, die Zwischenknochenmuskulatur durchtrennt. Die heute bei gewöhnlicher Amputation des Unterschenkels stets ausgeführte aperiostale Methode Bunges besteht darin, daß das Periost etwa 1 cm oberhalb der beabsichtigten Durchtrennungsebene der Tibia zirkulär umschnitten und peripherwärts abgeschoben wird. Nach der Absägung steht der Tibiastumpf etwa 1 cm nackt aus dem Periostschlauch heraus. Ebenso hoch wird das Mark ausgeschabt.

Von Gefäßen ist vor allem die A. tibialis anterior auf der Membrana interossea, die A. tibialis posterior unterhalb, d. h. nach hinten vom M. tibialis posterior im Gefäßnervenpaket, lateral der Fibula die A. peronaea zu unterbinden, im Unterhautfettgewebe medial die V. saphena magna, auf der Rückseite die V. saphena parva. Die Nerven werden mit dem Schieber gefaßt, vorgezogen und gekürzt: der N. tibialis in Begleitung der A. tibialis posterior hinter dem M. tibialis posterior, der N. peroneus prof. und superficialis der Vorder- resp. Außenseite der Fibula aufliegend.

Der osteoplastischen und aperiostalen Amputatio cruris stehen die übrigen Methoden an direkter Tragfähigkeit des Stumpfes weit nach. Da diese Eigenschaft aber für die Gewandtheit des Ganges und die Gestalt des Stumpfes außerordentlich

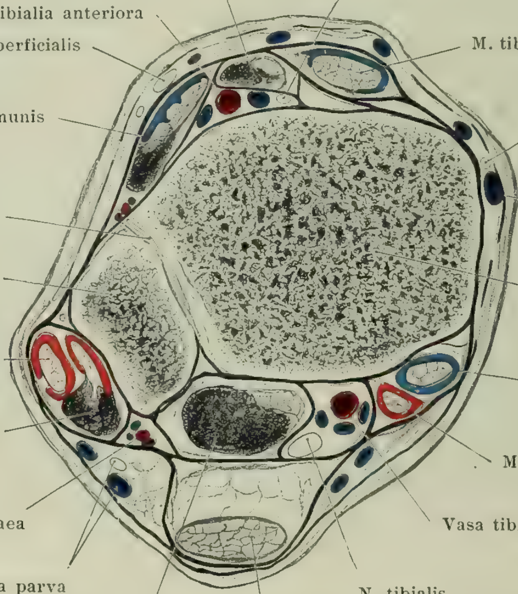


Fig. 729. Querschnitt des rechten Unterschenkels, nahe dem Fußgelenk, von unten gesehen. Natürliche Größe. (Nach v. Bardeleben.)

bedeutungsvoll ist, so werden heute nur noch diese Amputationsformen empfohlen. Das von Bruns (1893) angegebene subperiostale Amputationsverfahren mit einzeitigem Zirkelschnitt sichert allerdings gegen Lappengangrän, doch sind die Stümpfe selten direkt tragfähig, wie aus der Veröffentlichung Hahns hervorgeht (Bericht über 81 Fälle, darunter ein Fall mit direkt tragfähigem Stumpf).

Es sei noch bemerkt, daß bis weit in das 19. Jahrhundert hinein ganz allgemein nur am „Orte der Wahl" amputiert wurde, d. h. drei bis vier Querfinger unter der Tuberositas tibiae. Man bevorzugte diese Stelle, da man in der Wadenmuskulatur

eine gute Stumpfbedeckung zu haben glaubte und weiter, da man die Patienten auf dem gebeugten Knie gehen ließ, wobei ein langer Unterschenkelstumpf nur stören konnte. Später wurde in allen Höhen amputiert, da bei der Amputation am Orte der Wahl zuviel an Länge des Stumpfes unnötig geopfert wurde. Doch mußte man früher indirekt unterstützen, bis Bier die Tragfähigkeit der Stümpfe osteoplastisch zu erzielen lehrte, worauf Hirsch und Bunge mit ihrer Methode folgten.

Tendoplastische Amputation des Unterschenkels.

Duval und Laborie hatten schon früher Versuche angestellt, tiefe Amputationsstümpfe des Unterschenkels mit der Achillessehne zu bedecken. Wilms hat 1902 begonnen, diese Versuche wieder aufzunehmen in der Absicht, einen tragfähigen Amputationsstumpf zu erzielen. Die Technik der Operation richtet sich nach dem einzelnen Falle. Man entnimmt den Hautlappen da, wo man ihn bekommt, von der Außen- oder Innenseite, präpariert ihn in die Höhe, durchtrennt die Achillessehne möglichst tief, ohne sie in Zusammenhang mit dem Hautlappen zu lassen, zieht sie fast stumpf mit dem Muskel nach aufwärts und schlägt sie dann auf den Amputationsstumpf, der an der Lappenbasis wie gewöhnlich gebildet wird. Erlaubt es der vorliegende Fall, so kann auch eine Haut-Sehnenplastik gemacht werden. Man bildet dann von vornherein einen hinteren Hautlappen, wobei Haut und Sehne im Zusammenhang bleiben. Die Resultate sind insofern gut, als die Sehne nicht nekrotisch wird und die Tragfähigkeit der Stümpfe gut ist, auch wenn nach Jahr und Tag eine Verschmälerung und Atrophie der Sehne eintritt.

Dietel und Petersen glauben, daß die Wirkung der Sehnenbedeckung ähnlich der Bierschen Osteoplastik sei, indem sie das Hervortreten eines schmerzhaften Kallus verhindere und die empfindlichen Teile, Periostrand und Mark, bedecke. Röntgenaufnahmen von älteren Fällen zeigen abgerundete Knochenstümpfe.

Bier, Über plastische Deckung eines künstlichen Fußes aus der mit ihren Weichteilen bedeckten Tibia. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XXXIV, S. 436.

Bier, Tragfähige Stümpfe nach Unterschenkelamputation. Zentralbl. f. Chir., 1893, S. 102.

Bier, Operationstechnik der Unterschenkelamputationen. Zentralbl. f. Chir., 1897, S. 833. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1895. Samml. klin. Vorträge, 1900, S. 264.

Bruns, Subperiostale Amputation des Unterschenkels. Beitr. zur klin. Chir., Bd. X.

Bunge, Zur Technik und Kasuistik der osteoplastischen Unterschenkelamputation. Deutsche med. Wochenschr., 1899, S. 351.

Gleich, Unterschenkelamputation. Wiener klin. Wochenschr., 1894.

Payr, Biersche Amputationstechnik. Zentralbl. f. Chir., 1898, S. 499.

Petersen, Deutsche Chir., Lieferung 29a.

Ritter, Über osteoplastische Unterschenkelamputationen. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop., 1911, Bd. II.

Storp, Über osteoplastische Unterschenkelamputationen und deren Technik. Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XLVIII, S. 356.

Wilms, Tragfähige Amputationsstümpfe. Zentralbl. f. Chir., 1902, S. 721. Verh. der Deutschen Ges. f. Chirurgie, 1904.

Tenotomien an der unteren Extremität.

Die Achillessehne wurde in der früheren Zeit wie der Kopfnicker gewöhnlich offen durchschnitten, und zur offenen Durchschneidung ist man in neuerer Zeit hier und da wieder zurückgekehrt, während man seit 1831 nach dem Vorgange Stromeyers lange der subkutanen Tenotomie den Vorzug gegeben hatte. Die moderne Orthopädie lehrt, die Tenotomie von verkürzten Sehnen oft durch Dehnung mittels Schraubengewalt, Gummizügen, mechanischem Saugapparat zu umgehen. So sind unzweifelhaft Tenotomien bei der Korrektur von Klumpfüßen eine Seltenheit geworden.

Die subkutane Tenotomie (Stromeyer, 1831).

Subkutane Tenotomie der Achillessehne.

Ein Assistent bringt den Fuß in stärkste Dorsalflexion, um die Achillessehne anzuspannen. Während die Haut verzogen wird, sticht man auf der Innenseite 2 bis 3 cm oberhalb des Sehnenansatzes ein Dieffenbachsches Tenotom mit parallel zum Sehnenverlauf gerichteter Schneide zwischen Tibia und Sehne, aber dicht an der letzteren ein, bis man die Spitze unter der Haut der Außenseite fühlt, dann dreht man die Schneide des Tenotoms gegen die Sehne und durchschneidet mit wenigen kurzen sägenden Zügen die angespannte Sehne. Die Sehne ist erst völlig durchtrennt, wenn der Fuß mit einem Ruck in starke Dorsalflexion übergeht und eine tiefe Lücke über dem Sehnenspalt fühlbar wird.

Diese von Stromeyer schon bei seiner ersten Tenotomie geübte Methode, bei welcher die Sehne von innen nach außen durchtrennt wird, verdient den Vorzug vor der Durchschneidung in umgekehrter Richtung (Bouvier und Guérin), da es auf Schonung der A. tibialis postica ankommt. Die Arterie wird bei Stromeyers Methode sicher geschont, bei der Durchschneidung in umgekehrter Richtung kann sie durch Ausfahren des Tenotoms gefährdet werden.

Nach der Tenotomie folgt ein Gipsverband, der den Fuß in der gewünschten Stellung festhält. Eine zu weitgehende Überkorrektur ist dabei zu vermeiden.

In gleicher Weise wird die subkutane Tenotomie anderer Sehnen ausgeführt.

Die subkutane Tenotomie der Adduktoren des Hüftgelenkes.

Man merkt sich genau die Lage der Gefäße nahe unterhalb des Poupartschen Bandes. Man fühlt die Arterie unterhalb der Mitte des Bandes pulsieren, die Vene liegt medial von der Arterie. Mindestens 2—3 cm medial von der Arterie sticht man das Tenotom so tief ein, daß sämtliche medial vom Tenotom liegenden Adduktorenstränge mit sägenden Zügen unter Schonung der Haut durchtrennt werden können. Die Tenotomie der Adduktoren erfolgt zweckmäßig subkutan (s. weiter unten).

Die subkutane Tenotomie des Tensor fasciae latae, die bei Hüftkontrakturen in Frage kommen kann, erfolgt in gleicher Weise wie andere Tenotomien. Das Tenotom wird seitlich des Faszienstranges eingestoßen und dieser mit sägenden Zügen gegen die Haut durchschnitten.

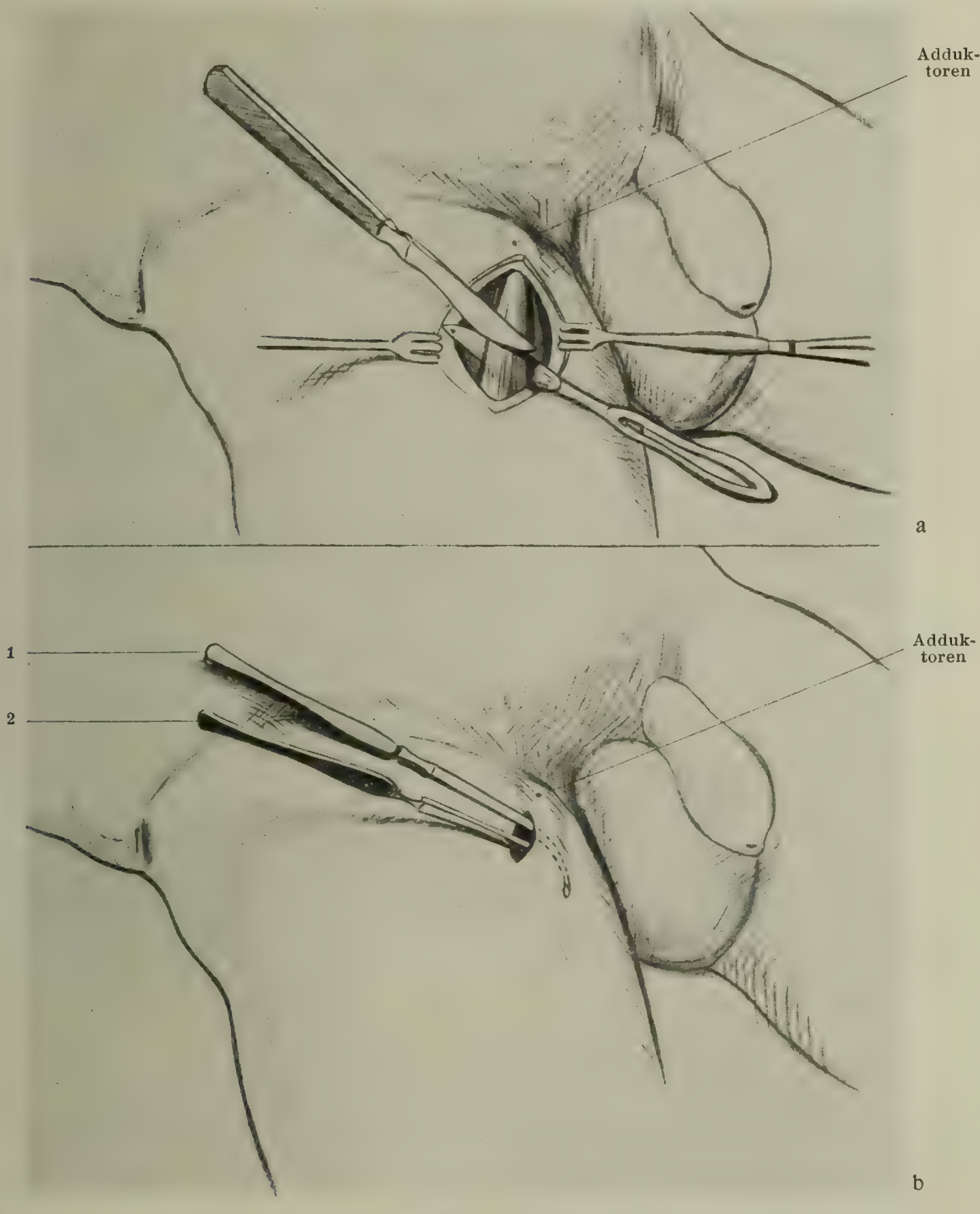


Fig. 730. a) offene, b) subkutane Tenotomie der Adduktoren.
1 und 2 bezeichnet die Messerhaltung bei der Einführung und Durchtrennung.

Die Beuger des Unterschenkels (Bizeps, Semimembranosus, Semitendinosus) sollen nur von geschickter Hand subkutan, im allgemeinen wegen der Gefahr von Nebenverletzungen offen durchschnitten werden.

Bei starken Beugekontrakturen des Kniegelenkes muß nach der Durchschneidung der Beugesehnen größte Vorsicht bei der nachfolgenden Streckung des Kniegelenkes obwalten. Wird dieselbe brüsk und mit großer Gewalt, mit Schraubengewalt vorgenommen, so liegt die Gefahr vor, daß die ebenfalls verkürzten Gefäße und Nerven zerreißen. Die ersteren können durch starke Dehnung zu platten Strängen ausgezogen werden, so daß das Blut nicht weiter kursieren kann. Man wendet also entweder Etappenverbände oder permanente Extension an, neuerdings recht häufig die zu orthopädischen Zwecken sehr brauchbare Nagelextension.

Bei den Tenotomien dieser Sehnen kann damit gerechnet werden, daß die Sehnenenden durch Regeneration der Sehne in Gestalt eines sehnigen Zwischenstückes wieder vereinigt werden. Ganz anders verhalten sich bekanntlich die durchschnittenen Beuge- oder Strecksehnen von Fingern und Zehen, bei denen keine spontane Regeneration eintritt. Die Tenotomie der Achillessehne führt nach vielfältiger Erfahrung am letzten Ende zur Regeneration und Erneuerung der Kontinuität. Die Sehne wird um so länger, je größer der Zwischenraum und somit das neugebildete sehnige Zwischenstück[1]) ist.

Daraus ergibt sich schon die Schattenseite der Tenotomie. Man hat es nicht genau in der Hand, die Sehne um ein bestimmtes Maß zu verlängern. Es existieren in der Literatur einige Fälle, und deren gibt es sicherlich noch mehr, bei denen die Verlängerung der Sehne nach der Tenotomie zu erheblich geworden war. Das geschieht aber nach Lange hauptsächlich dann, wenn die Tenotomie bei Spasmen, die durch zerebrale Ursachen ausgelöst werden, ausgeführt wird. Aus einem Spitzfuße wurde nach der Tenotomie infolge der fortbestehenden Spasmen in der Unterschenkelmuskulatur der hochgradigste Hackenfuß. Da man den Grad der Verlängerung einer Sehne bei der Tenotomie nicht in der Hand hat, empfiehlt es sich, an seiner Stelle die plastische Verlängerung der Sehne (s. unten) zu machen. Vulpius hält die Sehnenregeneration für zweifelhaft bei Erwachsenen, bei einer wahrscheinlichen Stumpfdistanz von mehr als $1\frac{1}{2}$—2 cm, bei spastischen Kontrakturen, bei entzündlicher Schrumpfung des Muskelbauches, bei ausgiebiger Zerstörung der Sehnenscheide.

Die offene Tenotomie.

Die offene Durchschneidung war die ältere Methode der Sehnenverlängerung. Zuerst wurde sie nach der langen Periode der subkutanen Tenotomie durch v. Volkmann wieder empfohlen. Heute, wo man die Vorteile der subkutanen wie

[1]) Bezüglich des Heilungsvorganges gehen die Ansichten noch auseinander. Es scheint aber, daß die Proliferation der beiden Sehnenstümpfe und die Bindegewebsbildung vom Peritenonium aus sichergestellt ist.

der offenen Tenotomie gegeneinander abwägen kann, wählt man für die Achillessehne oft die offene Durchschneidung, da sie es mit Hilfe sicherer Methoden gestattet, den Grad der Verlängerung genau zu bestimmen. Die Tenotomie, welche bei Hüftkontrakturen, besonders Adduktionskontrakturen, notwendig sind, werden subkutan ausgeführt, da man breite, offene Wunden in der Nähe von Faeces et Urina und unter großen Verbänden nicht gebrauchen

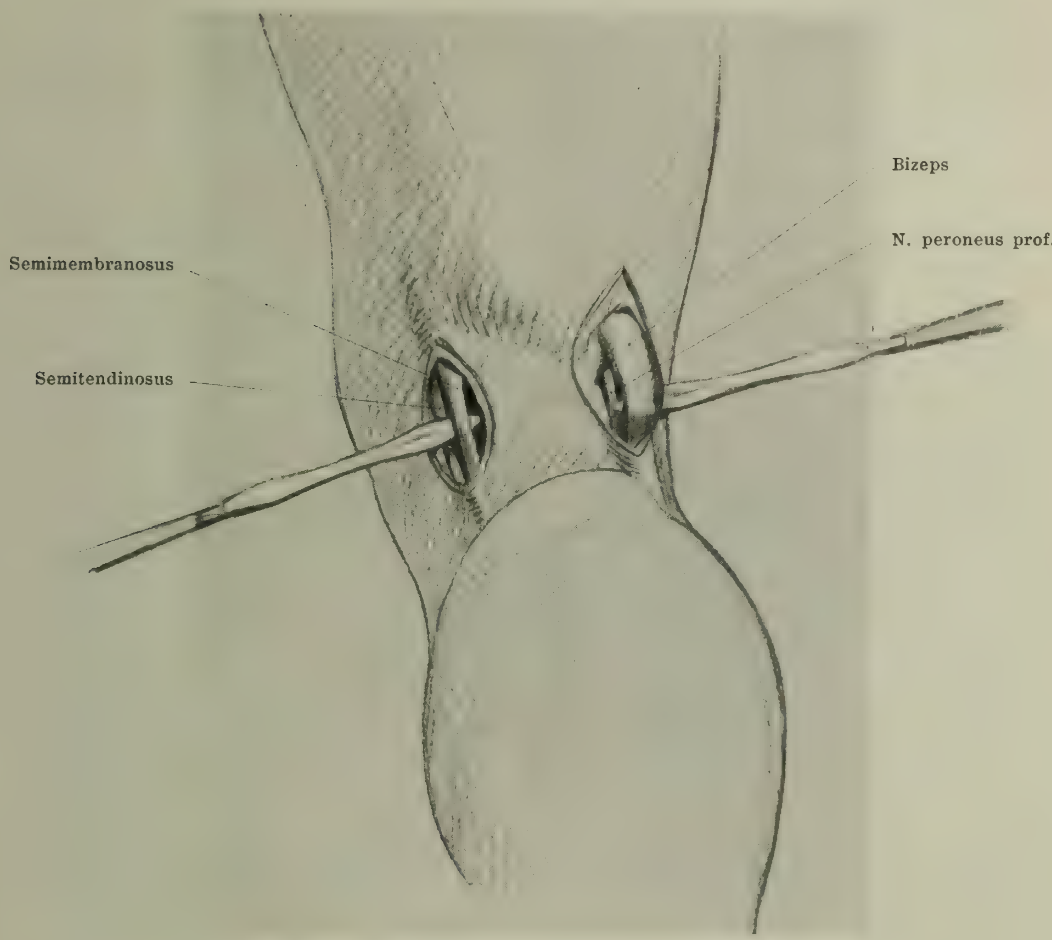


Fig. 731. Offene Tenotomie der Unterschenkelbeuger.

kann. Die Beuger des Unterschenkels (Bizeps, Semitendinosus, Semimembranosus) werden bei Kontrakturen des Kniegelenkes gern offen durchschnitten, da die subkutane Tenotomie gefährliche Nebenverletzungen (Gefäße und Nerven) im Gefolge haben kann. Auch nach der offenen Tenotomie der kontrakten Stränge soll man mit der Streckung der Kontraktur des Kniegelenkes sehr vorsichtig sein, damit die verkürzten Gefäße und Nerven nicht überdehnt werden und zerreißen

(Gangrän, Lähmung). Entweder soll man langsam und etappenweise strecken oder das Femur osteotomieren. Wer bei Kniegelenkkontrakturen subkutan tenotomiert, soll sich der obigen Gefahr bewußt sein.

Zur Tenotomie der Sehne des M. biceps legt man einen dem Verlauf der stark vorspringenden kontrakten Sehne entsprechenden Schnitt von ca. 6 cm Länge an, präpariert die Sehne frei, lädt sie auf eine Kochersche Kropfsonde und untersucht genau, ob nicht der N. peroneus communis, der am medialen Rande des Muskels verläuft, mit aufgeladen ist. Zutreffendenfalls wird der Nerv isoliert.

In derselben Weise legt man sich auf der medialen Seite mit einem vertikalen Schnitte die Sehnen der Mm. semitendinosus und semimembranosus frei, schiebt eine Kochersche Sonde unter und durchschneidet die Sehnen.

Offene Verlängerung der Achillessehne.

Die beste und einfachste plastische Verlängerung stammt von Bayer (1891). Die Sehne wird mittels Längsschnittes freigelegt, dann oben und unten durch je einen bis zur Mitte der Sehne gehenden auf entgegengesetzten Seiten liegenden Querschnitt eingekerbt. So wird die Sehne in Form eines **Z** oder einer Treppe auseinandergeschnitten. Jetzt kann die Sehne beliebig weit auseinandergezogen werden (Fig. 732 a, b). Man hat es mit dem Bayerschen Verfahren ganz in der Hand, den Grad der Verlängerung genau abzumessen.

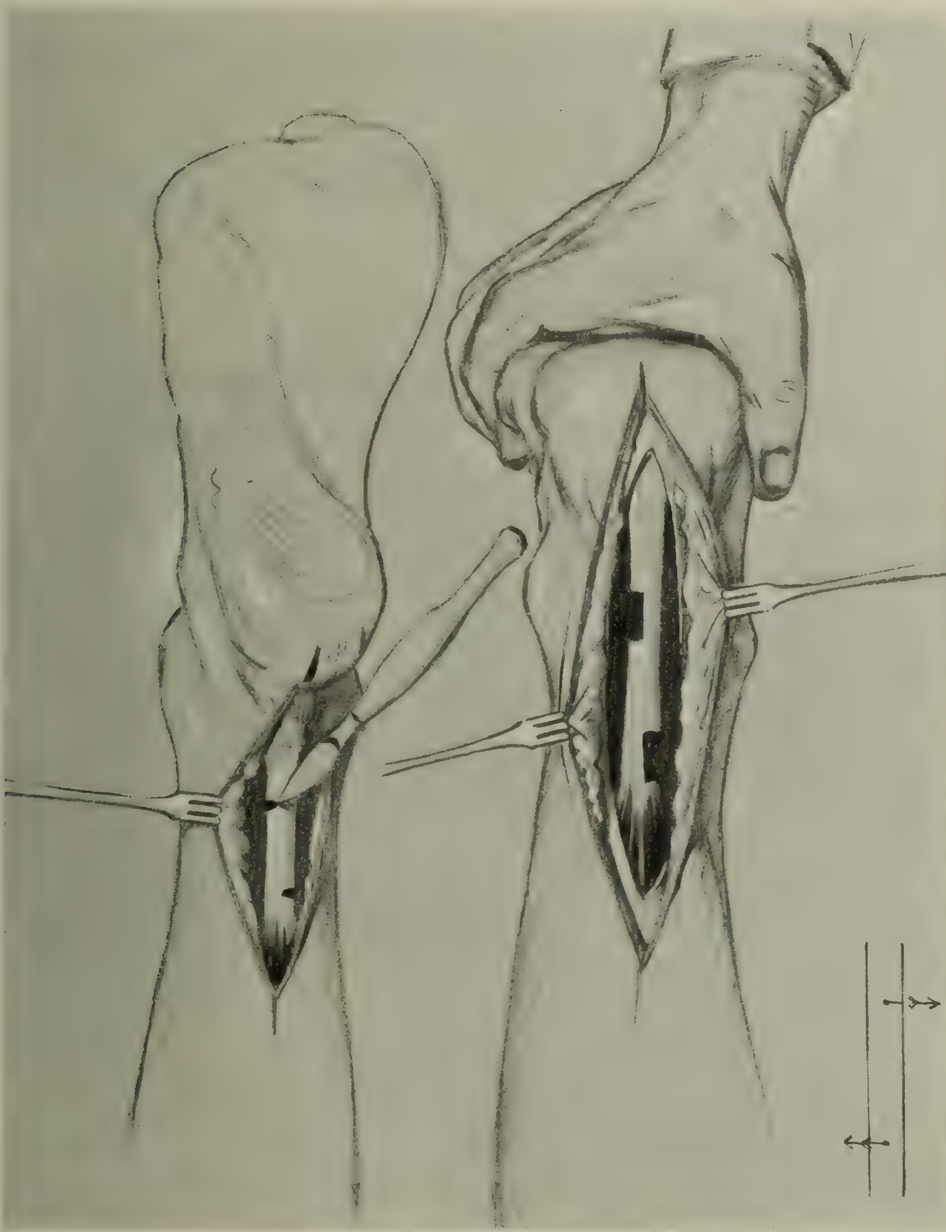
Später (1901) ist Bayer dazu übergegangen, diese plastische Verlängerung subkutan zu machen. Er „tenotomiert dabei von der gedachten Mittellinie der Sehne die eine Hälfte oben am Muskel nach der einen Seite, die andere unten am Kalkaneus nach der anderen Seite“, indem er ein schmales Tenotom subkutan bis zur Mitte der Sehne vorschiebt und die Sehnenhälfte von hinten nach vorn durchtrennt (Fig. 732 c). Dann erfolgt, dank der Parallelfaserung, beim nachfolgenden Redressement die Lösung der beiden Sehnenhälften voneinander.

Prioleau und Vulpius modifizierten das Bayersche Verfahren dadurch, daß sie die Achillessehne mit einem frontal angelegten Schnitt in eine ventrale und eine dorsale Hälfte spalteten, die Querschnitte oben und unten sahen nach vorn resp. hinten. Dabei bleibt die volle Breite der Sehne auch an den Stümpfen erhalten.

In ähnlicher Weise beschreibt Lange die von ihm geübte Form der Bayerschen Tenotomie der Achillessehne. Die Sehne wird dabei so weit verlängert, daß sie bei rechtwinkliger Stellung des Fußes eine mäßige Spannung zeigt. In dieser Haltung werden die Sehnenteile aneinandergenäht. Besteht Adduktion oder Abduktion des Fußes, z. B. bei spastischen Lähmungen, so wird die Sehne auf der entsprechenden Seite seitlich eingekerbt oder man macht Transplantationen auf Peronei, Ext. digitorum und vor allem auf Peroneus tertius (Lange). Hackers dreistufiger Treppenschnitt zur Sehnenverlängerung sei ebenfalls erwähnt. Er ist jedoch komplizierter, ohne Vorteile vor dem Bayerschen Verfahren zu haben.

Der Vollständigkeit halber sei noch die weniger gute Poncetsche Methode der Sehnenverlängerung durch abwechselnde quere seitliche Einschnitte erwähnt.

Wir empfehlen das Bayersche Verfahren und führen es, wie Bayer selbst, gern offen aus, verwenden es aber auch gegebenenfalls subkutan.



a Fig. 732. b c

Plastische Verlängerung der Achillessehne nach Bayer. a, b) offen, c) subkutan.

Bayer, Ein Vorschlag, statt der üblichen Achillotomie in geeigneten Fällen die Achillorhaphie vorzunehmen. Prager med. Wochenschr., 1891, Nr. 35.
Bayer, Die plastische Tenotomie der Achillessehne bei paralytischem Spitzfuß. Prager med. Wochenschr., 1897.
Dieffenbach, Über Durchschneidung der Sehnen und Muskeln. Berlin 1841.
Enderlen, Über Sehnenregeneration. Archiv f. klin. Chir., Bd. XLVI.
Hoffa, Lehrbuch der orthopäd. Chir.
Lange, in Handbuch der orthopäd. Chir.
Seggel, Histologische Untersuchung über die Heilung von Sehnenwunden und Sehnendefekten. München 1902.
Stromeyer, Rusts Magazin, 1833, Bd. XXXIX/XLII.
Volkmann, Verletzungen und Krankheiten der Bewegungsorgane. (Pitha-Billroth.)
Vulpius, Die Behandlung der spinalen Kinderlähmung. Leipzig 1910. Münchener med. Wochenschr., 1897. II. orthopäd. Konpreß 1905.
Wittek, Pes calcan. traum. Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. XI.

Sehnenverpflanzungen an der unteren Extremität.

Geschichtliches[1]). Tillaux und Duplay übten zuerst 1869 und 1876 bei Sehnenverletzungen die Verpflanzung von Sehnen. Nicoladoni verpflanzte 1880 als Erster Sehnen bei Lähmungen, und zwar wählte er unglücklicherweise einen paralytischen Hackenfuß als ersten Fall. Zunächst blieb Nicoladonis Vorgehen fast unbeachtet, bis Milliken und Drobnik 1896 über Reihen von Operationen Mitteilung machten. Die Sehnenverpflanzung wurde dann hauptsächlich von orthopädischer Seite vielfach verwandt und weiter ausgebildet (Lange, Vulpius). Lange bildete die periostale Annähung der verpflanzten Sehnen aus und verwandte seit 1894, in Anlehnung an Gluck, künstliche Sehnen aus Seide, um volle Freiheit bei der Aufstellung des Operationsplans zu haben. Zurzeit werden beide Verfahren, sowohl die Verpflanzung von Sehne auf Sehne wie Sehne auf Periost, geübt. Anfangs unterschätzt, zeitweilig überschätzt, jetzt wohl auf ihr richtiges Maß zurückgeführt, kann die Operation in vielen Fällen von schlaffen (Poliomyelitis, Nervenverletzungen), weniger bei spastischen Lähmungen schöne Resultate zeitigen, die auf anderem Wege nicht zu erreichen sind.

Indikationen. Jede Deformität ist vor der Transplantation nicht nur zu redressieren, sondern überzukorrigieren (Hoffa) und einige Zeit zu fixieren, bis sich die überdehnten Muskeln und Sehnen retrahiert, die geschrumpften genügend gedehnt haben. Lorenz hat für leichtere Paresen sicher recht, wenn er annimmt, daß nach diesen Maßnahmen manche Fälle einer Sehnentransplantation gar nicht mehr bedürfen. Die Untersuchungen von J. Koch, die ergaben, daß teilweise gelähmte Muskeln im überdehnten Zustande durchaus nicht für die Funktion verloren

[1]) Da die Sehnenverpflanzung hauptsächlich bei der unteren Extremität in Frage kommt, wird Geschichte und Indikation hier abgehandelt. S. auch Bd. I, 1, S. 121.

sind, sondern sich erholen, wenn sie ihre richtige Spannung wieder erlangt haben, führten zu der Schlußfolgerung, daß es oft genügte, die Insertionspunkte der geschwächten Muskeln einander zu nähern.

Vor Ablauf eines Jahres nach Eintritt der Lähmung darf nicht operiert werden. Eher soll noch längere Zeit gewartet werden, da sich der Lähmungsbezirk noch weiter einengen kann. Nur bei definitiven Lähmungen ist die Operation erlaubt. Es ist nicht ratsam, vor dem vollendeten vierten Lebensjahre zu operieren. Vor der Operation wird ein genauer, auf gründliche klinische Untersuchung und die Operationserfahrungen gestützter Operationsplan entworfen.

Die Sehnentransplantation bezweckt, einzelne gelähmte Sehnen durch benachbarte gesunde Sehnen, am besten mit gleicher oder ähnlicher Funktion, zu ersetzen. Lähmung und Gesundheit der Sehnen muß also in einem entsprechenden Verhältnis zueinander stehen.

Es kann nicht genug betont werden, daß nur gesunde Sehnen transplantiert werden sollen. Die schlechten Resultate, die die Sehnenverpflanzung zeitweise in Mißkredit gebracht haben, rühren davon her, daß geschädigtes Material verpflanzt wurde. In solchen Fällen soll eher und öfter an die Arthrodese gedacht werden.

Allgemeine Regeln für die Technik der Verpflanzung.

Verpflanzung von Sehne auf Sehne.

Der Hautschnitt soll längs oder schräg gestellt sein und gute Übersicht gewähren; er muß deshalb die genügende Länge haben und nicht direkt über den zu verpflanzenden Sehnen liegen. Oft sind mehrere Schnitte nötig, um den gewählten Kraftspender zu isolieren und herbeizuführen.

Gesunde und gelähmte Sehnen können auf verschiedene Weise miteinander verbunden werden. Das zweckmäßigste Verfahren ist die totale Sehnenverpflanzung, d. h. die kraftspendende Sehne wird durchschnitten und auf der gelähmten Sehne befestigt. Allerdings darf der gänzliche Ausfall des kraftspendenden Muskels nicht wesentlich ins Gewicht fallen.

Die Befestigung von kraftspendender Sehne auf gelähmte Sehne kann auf verschiedene Weise ausgeführt werden, jedenfalls aber soll sie zuverlässig sein. Hat man die kraftspendende Sehne ganz durchschnitten, so wird sie subkutan (Lange), besser subfaszial (Vulpius), eventuell auch durch den Zwischenknochenraum zur gelähmten Sehne herübergeleitet, indem der Weg mit Kornzange stumpf tunneliert und durch Aufsperren des Instrumentes weit genug freigemacht wird.

Die Vereinigung beider Sehnen geschieht besser nicht End-zu-End wie bei der gewöhnlichen Sehnennaht nach Sehnendurchschneidung, da dazu die feste Überzeugung gehört, daß die Sehne definitiv verloren ist, sondern durch End-zu-Seit. Man macht eine schlingenförmige Durchflechtung der abgetrennten kraftspendenden Sehne (Lange; s. Fig.) und zieht sie durch ein Knopfloch der gelähmten Sehne

hindurch und vernäht beide Sehnen miteinander. Der periphere Stumpf der kraftspendenden Sehne soll nicht unberücksichtigt bleiben, sondern wird einer funktionierenden, möglichst benachbarten Sehne mit ähnlicher Funktion angeheftet.

Außer der End-zu-Seit-Transplantation sind alle möglichen Variationen erdacht. Jedenfalls schafft die totale Sehnenverpflanzung mit End-zu-Seit-Vereinigung die besten anatomischen und physiologischen Bedingungen. Das Sprichwort: „Niemand kann zween Herren dienen" gilt auch für die Sehnentransplantation! Spaltet man die Hälfte der Sehne ab (partielle Sehnenverpflanzung) und verbindet diese mit der gelähmten Sehne, so müßte der Muskel an zwei Sehnen ziehen und zwar möglicherweise in antagonistischem Sinne, oder der Muskel muß seine Funktion teilen. Beides ist aus physiologischen Gründen kaum als möglich zu betrachten, selbst wenn die Teilung bis in den Muskel hinaufgeführt wird. Denn es fehlt immer noch die zweifache Innervation der beiden Muskelteile, die zu getrennter Funktion gehört. Wohl aber ist es nützlich, daß der Muskeltonus auf beide Sehnen übertragen wird. Bei den vielfachen Variationen der Übertragung muß daran gemahnt werden, sich nicht in zuviel Künsteleien zu verzetteln, der einfachste Operationsplan ist auch für die Sehnentransplantation der beste.

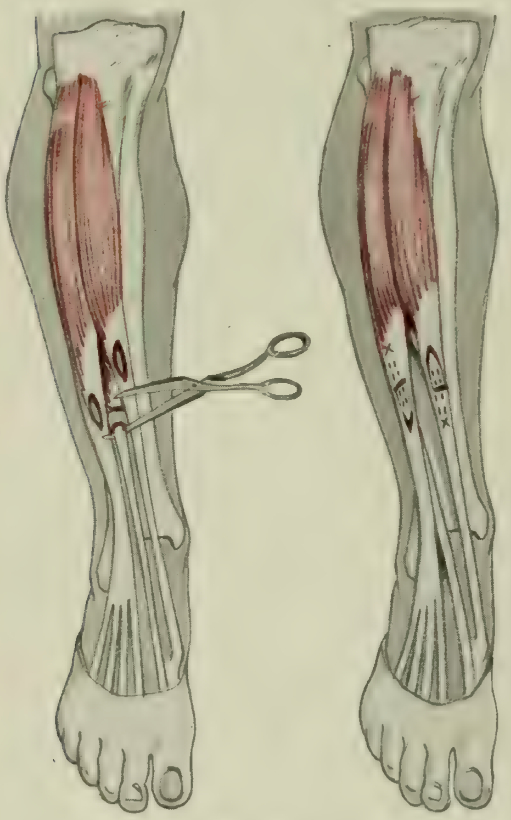


Fig. 733. Alte Nicoladonische Methode. Bei Lähmung des M. tibialis anticus wird der Extensor hall. long. durchschnitten und in ein Knopfloch des gelähmten Muskels eingenäht, der periphere Stumpf des Extensor hallucis an den Ext. dig. com. angehängt.

Alle Sehnen sollen in eine mittlere Spannung versetzt werden, nur in einer solchen können die neugebildeten Muskel-Sehneneinheiten funktionieren.

Man unterscheidet eine absteigende und eine aufsteigende Methode. Erstere ist die bei weitem vollwertigere.

Die Verpflanzung von Sehne auf Periost nach Lange.

Lange gibt nach dem Vorgange von Drobnik der kraftspendenden Sehne eine Fixation am Periost oder Gelenkkapsel, Knorpel und Bändern. Er suchte dabei die gelähmte unzuverlässige Sehne völlig zu umgehen und glaubt „größere Freiheit bei der Wahl des Insertionspunktes für den neuen Muskel zu haben, da man durch sehr schwere Lähmungen nicht selten gezwungen ist, Muskeln zu schaffen,

die unter normalen Verhältnissen nicht vorkommen“. Die kraftspendende Sehne reicht hier und da nicht bis zur neuen periostalen Insertionsstelle und muß deshalb verlängert werden, was Lange nach Glucks Vorbild durch Seidensehnen bewerkstelligt.

Die periostale Fixation geschieht mittels kräftiger Nadeln mit kurzer schneidender Spitze, nachdem das zentrale Ende der Sehne mit Seide durchflochten, das Periost gespalten und zurückgeschoben, das Ende der Sehne in die Periostspalte hineingelegt ist. Die beiden Seidenfäden werden mit einigen Stichen durch benachbarte Teile des Periosts, Knorpels und der Bänder durchgeführt. Diese Art der Fixation ist wegen ihrer Zuverlässigkeit den Knopfnähten bei weitem überlegen.

Nach beendeter Operation wird das Glied in maßvoller Überkorrektur für etwa 6—8 Wochen eingegipst.

Von größter Bedeutung für den definitiven Erfolg ist eine sorgfältige Nachbehandlung. Dieselbe besteht in Massage, Übungen, Tragen eines Schienenhülsenapparates nach Abnahme des Gipsverbandes.

Der Ersatz des M. glutaeus medius und minus durch den M. vastus externus (Lange).

Lange hat, um die wichtige Funktion des gelähmten M. glutaeus medius und minimus zu ersetzen, den M. vastus externus herangezogen, den er von seinem Ursprung ablöste, mit dicken Seidenfäden durchflocht und mittels derselben an Periost und Knochen der Crista ilei annähte, wodurch eine, wenn auch nicht vollständige Abduktion wiederhergestellt wurde.

Die Quadrizepslähmung und -plastik.

Falls M. sartorius und Tensor fasciae latae gracilis funktionsfähig sind, werden sie zum Ersatze des gelähmten Quadrizeps benutzt, zu diesem Zwecke an ihrem unteren Ende freigelegt, nach Lange mit Seidenfäden durchflochten, unterhalb durchschnitten und durch einen mit der Kornzange im subkutanen Fettgewebe gebohrten Kanal hindurchgeleitet, dessen vordere Mündung drei bis vier Querfinger oberhalb des oberen Patellarrandes liegt. Von da ab erfolgt entweder die Fixation an der Patella (Hoffa, Vulpius) oder am Periost der Tibia (Lange).

Sind sämtliche vorderen Muskeln ausgefallen, Semimembranosus, Semitendinosus und Bizeps aber erhalten, so werden diese in gleicher Weise wie die vorderen Muskeln herangezogen. Es ist nur die Frage, ob man nur zwei oder alle drei Muskeln verpflanzt. Nach Lange genügt es bei völliger Intaktheit dieser drei Muskeln, Semitendinosus und Bizeps zu verpflanzen, den Semimembranosus als Beuger zurückzulassen. Sind sie nicht völlig intakt, werden alle drei Beuger überpflanzt, zumal wenn der Gastroknemius vorhanden ist und die Beugung des Knies übernimmt.

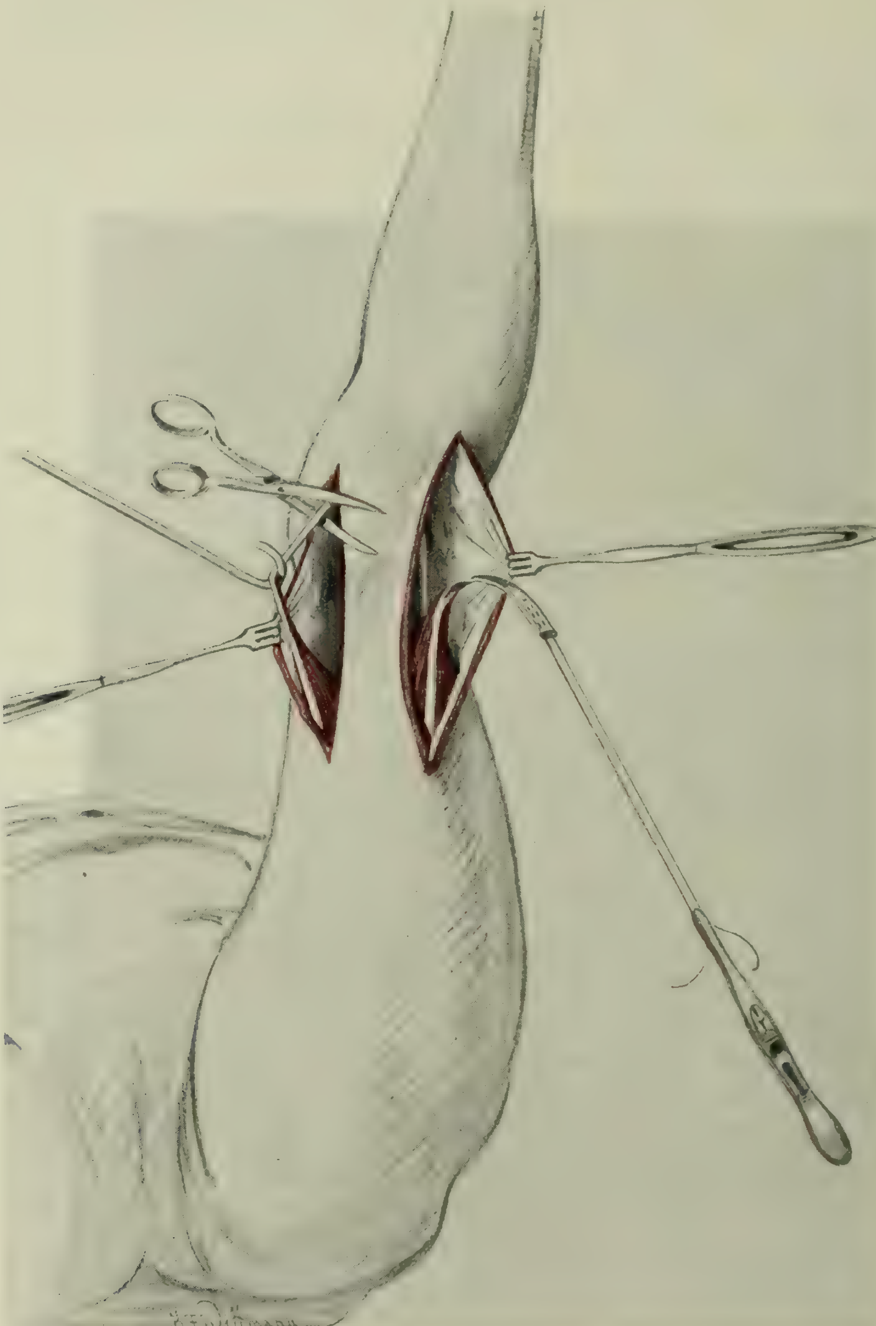


Fig. 734. Sehnenplastik bei Quadrizepslähmung.
I. Akt. Die zu überpflanzenden Sehnen (äußerer Bizepskopf und Semitendinosus) werden isoliert, abgetrennt und mit Seide durchflochten.

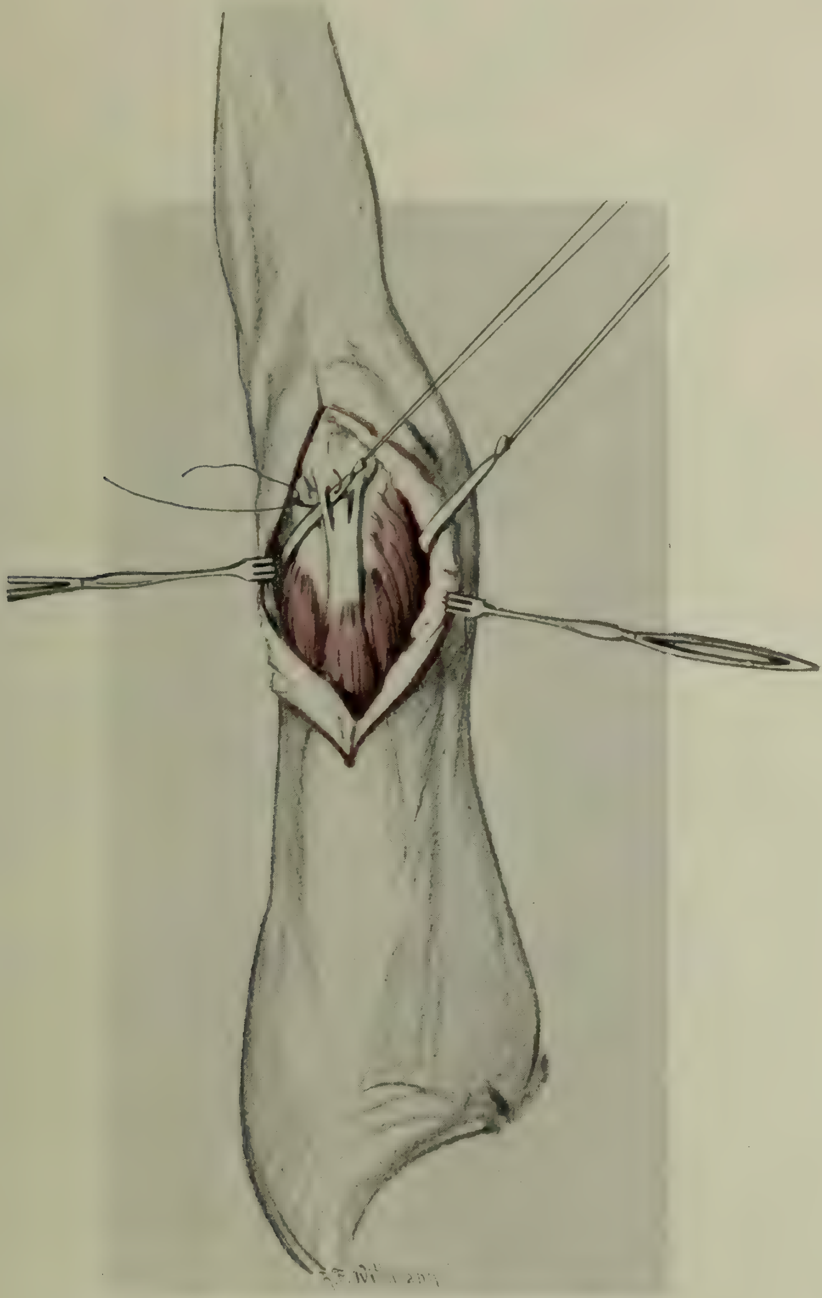


Fig. 735. Sehnenplastik bei Quadrizepslähmung.
II. Akt. Die Beugesehnen werden auf die Streckseite geführt und mit der Sehne des Rectus femoris und dem Periost der Patella verbunden.

Die Resultate der Quadrizepsplastik sind recht gut, wenn die überpflanzten Muskeln intakt waren. In diesem Falle wird die Streckfähigkeit des Knies fast vollkommen, in weniger günstigen Fällen können die Knie nur in Seitenlage gestreckt werden. Der Gewinn für die Gehfähigkeit zeigt sich vor allem bei Handgängern, die damit erst zu aufrecht gehenden Menschen gemacht werden.

Das von Lorenz theoretisch befürchtete Genu recurvatum ist bisher nicht beobachtet (Lange, Vulpius).

Die Nachbehandlung besteht in 6—8 Wochen langem Gipsverband und weiterer, weniger exakter Fixierung des Knies für ca. $^1/_2$—1 Jahr; nach 8 Wochen setzen vorsichtige Streckübungen, am besten gegen Widerstand, ein.

Die Sehnentransplantation am Unterschenkel und am Fuß.

Die Ausbalancierung zwischen den Antagonisten ist am Fuße schwieriger als am Knie. Sehnen mit geringerer Funktion müssen als Ersatz für die Hauptfunktionen: Beugen, Strecken, Pro- und Supination, herangezogen werden. Als weniger wichtige Ersatzsehnen können nach Lange herangezogen werden: ein Peroneus, Extensor hallucis, Flexor hallucis, Flexor digitorum; bei sehr schweren Lähmungen der zweite Peroneus und der Tibialis posticus. Keine Sehne soll durchschnitten werden, ohne daß der Antagonismus gewahrt bleibt. Wird z. B. der Extensor hallucis durchschnitten, so ist das nur gleichgültig, wenn auch der Flexor hallucis ausfällt. Steht letzterer, so muß der periphere Stumpf aufsteigend am Extensor digitorum angehängt werden, damit die Zehe nicht in Beugekontraktur gerät. Der totalen Sehnenverpflanzung, wie gesagt, ist der Vorzug zu geben.

Nach Lange sollen bei Benutzung seiner periostalen Insertion folgende Punkte mit Muskeln versehen werden:

a) Wenn fünf Muskeln funktionieren:

1. der Ansatzpunkt der Achillessehne (Plantarflexion),
2. der Ansatzpunkt der Tibialis anticus (Supination und Dorsalflexion),
3. Kuboid (Dorsalflexion und Pronation),
4. Ansatzpunkt des Tibialis post. (Supination),
5. Ansatzpunkt des Peroneus brevis (Pronation).

b) Wenn nur drei Muskeln funktionieren, so kommen nur die ersten drei Ansatzpunkte in Betracht.

Langesches Verfahren bei paralytischem Spitzfuß durch Lähmung von Tibialis ant., Extensor hallucis und Extensor digitorum.

Nach Tenotomie der Achillessehne und kräftigem Redressement wird der Peroneus longus auf Punkt 3, der Flexor hallucis oder digitorum auf Punkt 2 verpflanzt.

Nachbehandlung. Gipsverband in Hackenfußstellung sechs Wochen. Für ein Jahr lang noch wird durch eine in der Verlaufsrichtung der Achillessehne im Schuh angebrachte Schiene verhindert, daß der Fuß über einen rechten Winkel herabsinkt.

Älterer Hackenfuß nach Lähmung des Gastrocnemius, Flexor hallucis und Tibialis posticus, so daß ein Pes calcaneo-excavatus valgus entsteht.

Dabei wird zweckmäßig nach Hoffa und Lange der Fersenhöcker von der Innenseite her schräg durchmeißelt, das hintere Stück nach hinten oben innen ver-

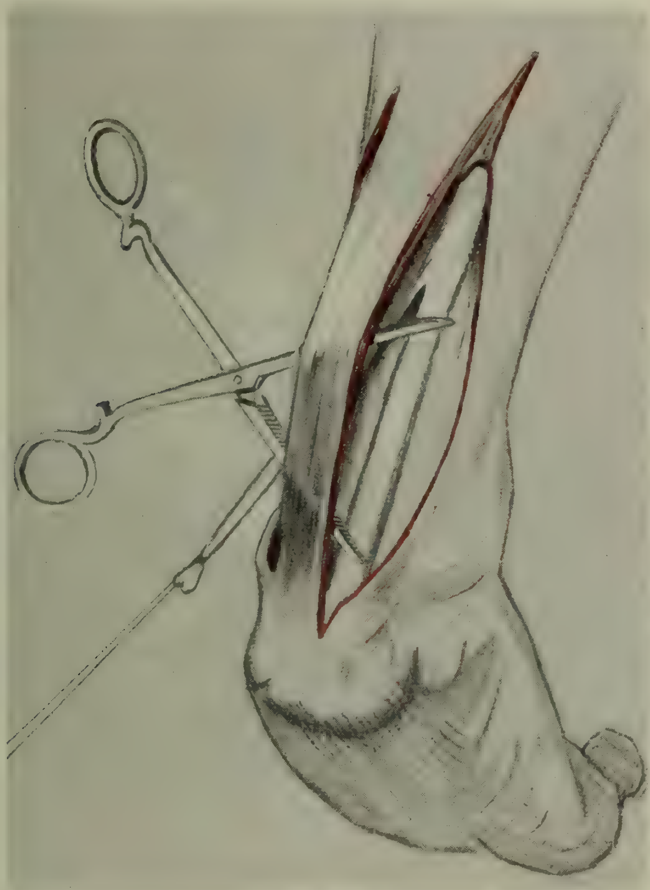


Fig. 736. Pes varus paralyticus. I. Akt.
Das laterale Drittel der Achillessehne wird an seinem Ansatz abgetrennt und unter der Hautbrücke dem vorher verkürzten Peroneus zugeführt. Die Hautbrücke darf nicht zu schmal sein. In der Abbildung ist dieselbe zur Erleichterung des Einblicks absichtlich schmal gehalten.

schoben und in dieser Stellung durch einen Nagel fixiert. Durch diese Knochenkorrektur wird der Hohlfuß und die Valgusstellung beseitigt. Auf der Ansatzstelle der Achillessehne werden beide Peronei verpflanzt.

Als Nachbehandlung folgt ein Gipsverband für sechs Wochen, später eine Nachtschiene und Schuh, der die Supination festhält.

Pes varus paralyticus nach Lähmung der Peronei oder dieser und des Extensor digitorum (Fig. 736, 737).

Angezeigt sind hier entweder die Verkürzung eines der Peronäen oder die Verbindung derselben mit Überpflanzung seitens eines Teiles der Achillessehne, oder drittens die periostale Methode, bestehend in Überpflanzung des Tibialis anticus auf das Os cuboides. Dem zuletzt genannten Verfahren geben wir den Vorzug, ohne indes auf die erstgenannten Methoden gegebenenfalls zu verzichten.



Fig. 737. Pes varus paralyticus. II. Akt.
Vereinigung des Kraftspenders mit dem vorher verkürzten Peroneus longus II.

Pes equino-varus nach Lähmung des Extensor digitorum und der Peronei.

Nach Tenotomie der Achillessehne und Überkorrektur wird der Extensor hallucis auf Punkt 3, der Flexor hallucis auf Punkt 5 verpflanzt.

Die Nachbehandlung besteht in Gipsverband von sechs bis acht Wochen, dann Nachtschiene und Schuh, der die Valgusstellung festhält.

Nach unseren Erfahrungen geben die bei Pes varus paralyticus (isolierte Lähmung der Peronei und Parese der Fußstreckung) vorgenommenen Überpflanzungen, namentlich des M. tib. anticus auf das Os cuboides, in Verbindung mit Verkürzung des M. extensor digit. communis fast regelmäßig ausgezeichnete Resultate.

Paralytischer Plattfuß nach Lähmung des Tibialis anticus und posticus.
Nach Redressement eventuell mit Tenotomie der Achillessehne folgt in schweren Fällen die Gleichsche Operation (s. oben). Der Extensor hallucis wird auf Punkt 2, der Peroneus brevis auf Punkt 3 verpflanzt.



Fig. 738. Pes varus paralyticus.
Verkürzung des paretischen Extensor digitorum communis.
Periostale Verpflanzung des Tibialis anticus auf das Os cuboides.

Es sind verschiedentlich Transplantationen der Sehne des Tibialis anticus oder posticus vorgenommen, so wurde von Frank die Sehne des Tibialis anticus auf die untere Fläche des proximalen Endes des Metatarsus I verpflanzt. E. v. Müller verlagert sie auf die Unterseite des Os naviculare, nachdem er einen Kanal durch das Os naviculare gebildet hat. Bossi spaltete die Sehne des Tibialis anticus und

verlagerte die innere Hälfte der Sehne an die mediale Seite des Taluskopfes, des Os naviculare und des Metatarsus I; die andere Hälfte wird unter Verkürzung und Dorsalflexion an die Tibia genäht. Hübscher verkürzt den Flexor digitorum communis und Tibialis posticus; ein Drittel des letzteren wird auf den Flexor hallucis verpflanzt. Hoffa, Helbing und Frank verkürzten den Tibialis posticus. Schultze tenotomiert die Achillessehne, führt ein forciertes Redressement aus und pflanzt ein drittel Achillessehne auf den M. tibialis posticus.

Hevesy und Antonelli verwandten weitgehende Sehnentransplantationen. Antonelli verpflanzte den Extensor hallucis unter die Wölbung des Fußes, verlängerte die Achillessehne, während er eine Nagelextension nach Codivilla wirken läßt, schließlich verkürzt er den Tibialis posticus usw.

Hevesys Methode ist eine Kombination mehrerer Verfahren: er tenotomiert die Achillessehne nach Bayer, verpflanzt einen Teil der Achillessehne auf den Tibialis posticus, verwendet weiter die oben beschriebene Transplantation der Sehne des M. tibialis anticus auf das Navikulare nach E. Müller und verpflanzt die Sehne des Extensor hallucis auf den Tibialis anticus. Gegen diese Methoden sind gewichtige Bedenken geltend gemacht worden, da sich beim Mißlingen der Transplantation eine starke Verwirrung der Sehnenverhältnisse ergibt (Hoffa).

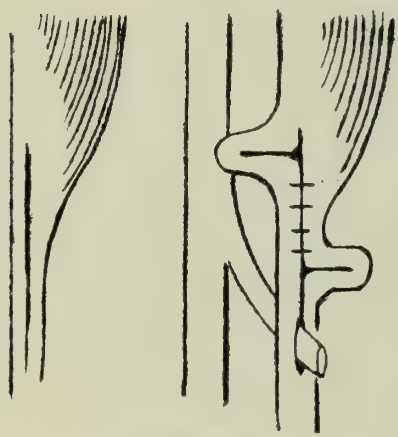


Fig. 739.
Verpflanzung nach Hübscher.

Als Nachbehandlung folgt Gipsverband in Hacken- und Varusstellung, Nachtschiene und Plattfußeinlage, die die Varusstellung festhält, für Jahre.

Die Resultate dieser Sehnenplastik am Fuße litten nach Lange bisher daran, daß die verpflanzten Sehnen mit dem Knochen verwuchsen. In solchen Fällen ist die Fußkorrektur allerdings gut, da die verpflanzten Sehnen wie Bänder wirken. Verlagert man aber die Sehnen in das subkutane Fettgewebe und bleiben so die Verwachsungen aus, so sind auch Fußbewegungen möglich.

Pes plano-valgus paralyticus.

Bei isolierter Lähmung des Tibialis anticus und Tibialis posticus oder eines von beiden allein genügt oft schon die Verkürzung der betreffenden Sehne eventuell in Verbindung mit Transplantation eines benachbarten intakten Muskels, wie des Ext. hallucis longus, resp. bei Lähmung des Tibialis posticus des inneren Drittels der Achillessehne. Am sichersten geht man indes, wenn man den Ansatz der ganzen Achillessehne oder ihres Hauptteiles auf die mediale Seite des Kalkaneus nach Gocht ausführt.

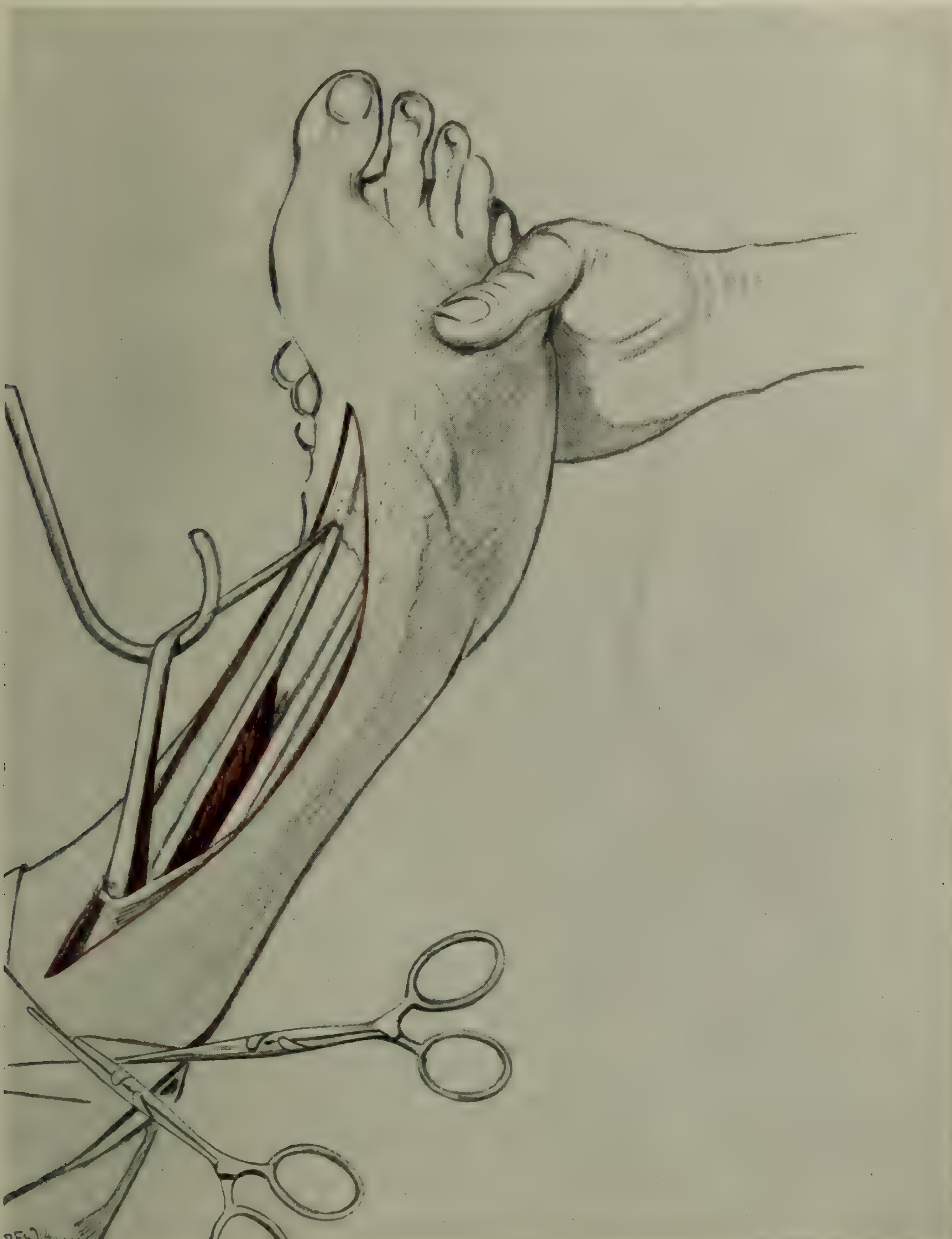


Fig. 740. Pes valgus paralyticus. I. Akt.
Der gelähmte M. tibialis anticus wird isoliert und mit Haken abgezogen.

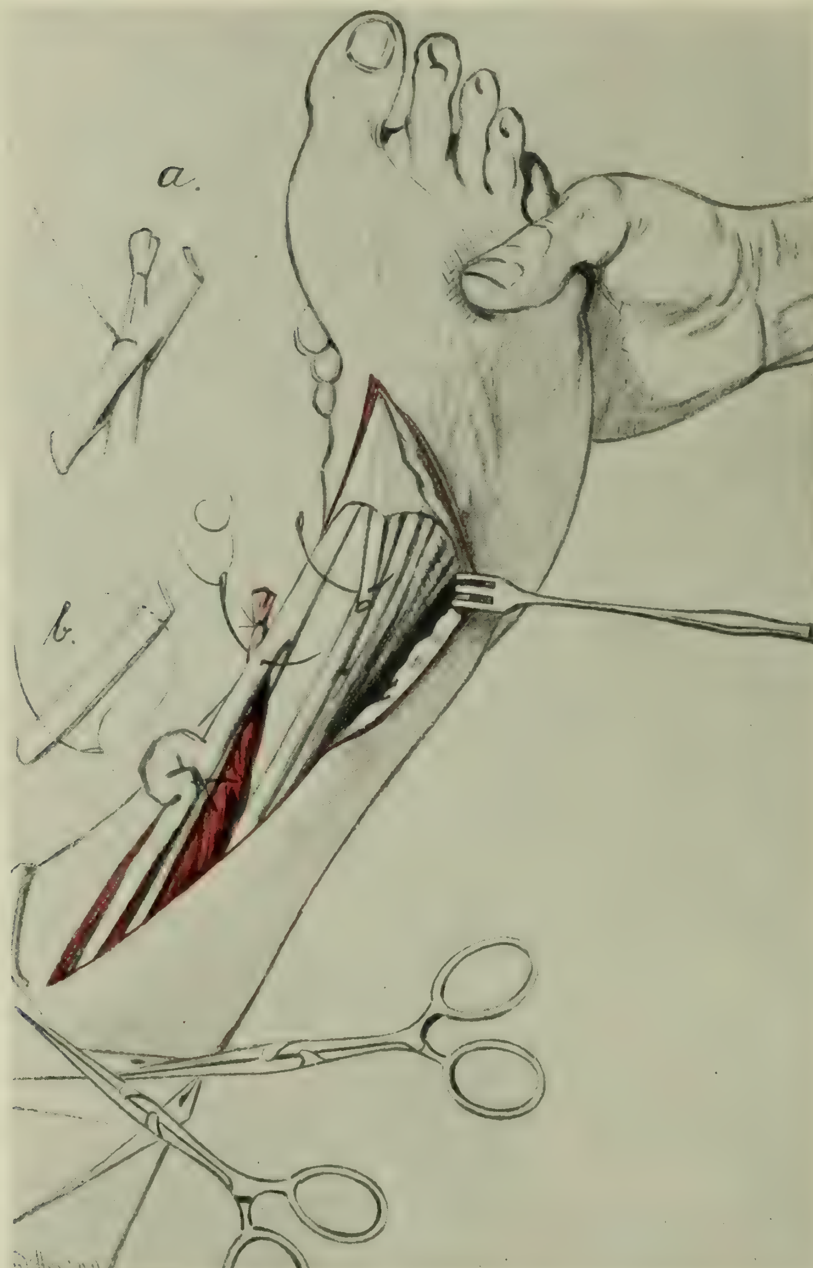


Fig. 741. Pes valgus paralyticus. II. Akt.
Der gelähmte M. tibialis anticus ist verkürzt, die Sehne des Extensor hallucis longus schlitzförmig mit ihr vereinigt, die periphere Sehne des Extensor hallucis longus an den Extensor digitalis communis angehängt.

Gochtsche Operation.

Bei paralytischem Pes plano-valgus trennt Gocht die Achillessehne von ihrem Ansatz ab und gibt ihr eine neue periostale Insertion an der Innenseite des Kalkaneus, wodurch derselbe in sicherer Weise in Varusstellung fixiert wird.

Fast allgemein herrscht die Überzeugung vor, daß die Resultate bei der Langeschen Sehnentransplantation von Sehne auf Periost usw. zuverlässiger und sicherer sind als bei der ursprünglichen Form der Sehne auf Sehneüberpflanzung. Die funktionelle Selbständigkeit wird besser gewahrt.

Gocht, Zeitschr. f. orthopäd. Chir., Bd. VII.
Hoffa, Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXI, S. 455.
Karch, Sehnenüberpflanzung. Zentralbl. f. Chir., 1907, S. 728.
Koch, Pathol. Anatomie. Münchener med. Wochenschr., 1904.
Lange, F., II. Orthopädenkongreß 1903. Referat. Ergebnisse d. Chir. u. Orthop., 1911.
Lovett, Referat auf dem internationalen Kongreß Budapest 1909.
Nicoladoni, 54. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte.
Vulpius, Behandlung der spin. Kinderlähmung, 1910.

Operationen am Fuß.

Die Resektion des Fußgelenkes.

Geschichtliches.

Die ersten Resektionen wurden bei offener Verrenkung des Fußgelenkes ausgeführt; Georg Cooper wird die erste, auch glücklich verlaufene Resektion zugeschrieben (1767), ihm folgten Kickland, Deschamps, Taylor, Hey, Moreau der Vater, A. Cooper u. a. Moreau der Sohn resezierte drei Monate nach der Luxation mit Erfolg (1815). In Deutschland scheint v. Gräfe die Resektion des Fußgelenkes zuerst gemacht zu haben. Nach den Erfahrungen bei komplizierten Luxationen wagte zuerst Moreau der Vater aus anderer Indikation, wegen Karies des Fußgelenkes, zu resezieren (1792). Sein Patient, dem beide Knochenenden des Unterschenkels und der obere Teil des Talus reseziert waren, konnte im 8. Monat ohne Stock gehen.

Die Resektion des Fußgelenkes blieb jedoch wegen häufiger Rezidive und sicherlich auch wegen trüber Erfahrungen in der Wundheilung eine selten ausgeführte Operation, bis einerseits Hüter die Resektion im Kindesalter empfahl, andererseits in den drei Kriegen 1864, 1866, 1870 eine neue Indikation hinzukam, die Schußverletzungen. v. Langenbeck und Neudörfer resezierten die ersten Fälle aus dieser Indikation, beide mit Erfolg. Im Kriege 1866 wurden 26, 1870/71 99 Fälle reseziert.

Das Fußgelenk ist zum Zweck der Resektion von allen Seiten angegriffen worden. Man hat an Methoden und Methödchen über 40 gezählt; man kennt aus der Geschichte mehrere Arten von Längsschnitten, Quer-, Bogen- und Lappenschnitten, die das Fußgelenk von vorn, von innen oder außen freilegten. Dabei wurde einerseits das größte Gewicht auf schonendes Eindringen gelegt, während andererseits schon frühzeitig rücksichtslose Querschnitte über den Fußrücken von einem

Malleolus zum anderen (Heyfelder, Sédillot 1858, später Hueter, Bardenheuer) aufkamen, bei denen das Schwergewicht auf ausgiebige Freilegung und gründliche Entfernung alles Kranken gelegt wurde.

Da die meisten älteren Resektionsmethoden am Fuß nur darauf ausgingen, die kariösen Gelenkenden freizulegen, ohne Berücksichtigung der synovialen Tuberkulose, die nur als entzündliche Neubildung angesehen wurde, so genügen viele für unsere heutigen Ansprüche nicht mehr. Die modernen Forderungen für eine Resektion des Fußgelenkes wegen Tuberkulose bestehen in übersichtlicher Freilegung und radikaler Entfernung alles kranken Gewebes. Mit dieser Forderung wird einerseits völlige Schonung von Sehnen, Nerven, Gefäßen verknüpft, wodurch bei der schwierigen Lage des Fußgelenkes sehr kunstvolle Methoden entstanden, auf der anderen Seite geht man ohne Schonung auf das Gelenk mit vorderem Querschnitt von einem Malleolus zum anderen ein.

Wenn bei der Beschreibung der wichtigeren Methoden kurzweg von Fußgelenksresektion gesprochen wird, so kann damit nur die allgemeine Technik angedeutet werden. Es hängt ganz vom Befund des speziellen Falles ab, ob eine Arthrectomia synovialis oder eine Resektion der Gelenkenden von Tibia, Fibula und Talus, eine Exstirpation des Talus, der Kalkaneusoberfläche, des Navikulare, des Os cuboides angeschlossen werden muß. Alle aufgeführten Methoden[1]) lassen die vordere Synovialistasche ohne weiteres frei überblicken und exstirpieren. Von Wichtigkeit für die gründliche Ausrottung der Tuberkulose ist aber auch der hintere Synovialisteil, der allerdings häufiger frei von Tuberkulose bleibt als der vordere. Bleibt dieser erkrankt zurück, so erfolgt von hier aus leicht ein Rezidiv. Auch auf die lateralen und medialen Sehnenscheiden ist zu achten.

Es sei noch kurz bemerkt, daß nach der Statistik von Stich aus der Garrèschen Klinik in ca. 88 % das obere Sprunggelenk erkrankt war, davon in 45 % solitär, das hintere Sprunggelenk in 36 %, das Sprungbein-Kahnbeingelenk in 29 %. Fast immer war bei der Tuberkulose des oberen Sprungbeines die vordere Gelenkkapsel mit erkrankt, nur in 5 % war das nicht der Fall. Häufiger wurde die hintere Kapsel frei befunden. Die Sehnenscheiden waren im 5. Teil der Fälle medial, wenig seltener lateral ergriffen, Strecksehnen in ca. 7 %, Achillessehne in 9—10 %.

Der bilaterale Längsschnitt (subperiostale Resektion). (Bougery, v. Langenbeck.)

Von einem Schnitt aus, der hakenförmig um die Fibula führt, wird die Fibula subperiostal ausgeschält, mit Kettensäge durchgesägt und exstirpiert. Der Malleolus internus wird mittels des Ankerschnittes subperiostal ausgeschält und reseziert, die obere Gelenkfläche des Talus wird mit der Stichsäge abgetragen. War der Talus völlig weggefallen, so mußte von der Sohle aus ein Nagel durch den Kalkaneus

[1]) Außer der v. Langenbeckschen Methode.

in die Tibia geschlagen werden, um Fuß und Unterschenkel in eine feste rechtwinklige Stellung zueinander zu bringen.

Langenbecks Resektion ist nur für traumatische Fälle gedacht, für die Tuberkulose der Fußgelenksgegend ist sie unzureichend.

Resektion des Fußgelenkes mit zwei vorderen Seitenschnitten nach König.

König legt zwei vordere Seitenschnitte an, die etwa 4—5 cm oberhalb des Gelenkes beginnen, und zwar verläuft der tibiale Schnitt etwa auf der Tibiakante medial der Strecksehnen, er dringt durch Haut und Periost, eröffnet das Gelenk, passiert den Taluskörper auf der medialen Seite und endet an der Tuberositas ossis



Fig. 742.
Schnitte für die Resectio pedis nach König.

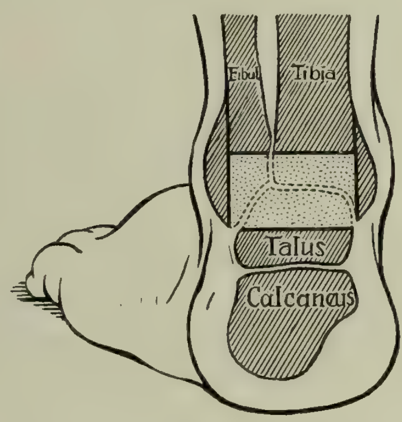


Fig. 743.
Schematische Darstellung der Königschen Fußgelenkresektion (nach Pels-Leusden).

navicularis. Garrè, der ebenfalls die Königsche Methode in der Modifikation von Bruns gebraucht, läßt das Gelenk vorläufig geschlossen, um seinen eventuellen infektiösen Inhalt nicht über die Wunde fließen zu lassen (s. später). Der fibulare Schnitt verläuft dem tibialen gegenüber auf der Fibula lateral der Extensoren, weiter über das Gelenk und endet am Sinus tarsi in Höhe des Talonavikulargelenkes. Auch dieser Schnitt Königs eröffnet das Gelenk. Die zwischen tibialem und fibularem Schnitt gelegene Weichteilbrücke wird von Tibia und Talus in toto teils stumpf mit dem Elevatorium, teils scharf abgehoben und mit stumpfem Haken abgezogen. Der vordere Synovialsack wird exstirpiert, wobei man teils durch den tibialen, teils

durch den fibularen Spalt arbeitet. Durch gute Einsicht läßt sich jetzt entscheiden, wie weiter vorzugehen ist, ob Arthrectomia synovialis oder typische oder atypische Resektion, eine Überlegung, die durch den Röntgenbefund erleichtert wird. Will man eine Resektion der Gelenkenden anschließen, so werden die äußeren Schalen der Knöchel mit breitem Meißel, der in sagittaler Richtung einmal vom tibialen, dann vom fibularen Schnitt aufgesetzt wird, losgetrennt und mit Elevatorium abgehebelt, so daß sie oben an der Periostbrücke, unten an den Ligamenten hängenbleiben. Von den beiden Schnitten aus werden zwei gebogene Elevatorien um den Knochen herumgeführt, das Periost wird am hinteren Umfange abgelöst und das Gelenkende der Tibia nebst angrenzender Tibia abgemeißelt. So wird aus Tibia und Fibula ein sagittal stehendes Rechteck ausgemeißelt, welches sofort mit dem Meißel herausgehebelt wird (Fig. 743). Der Talus kann jetzt ganz exstirpiert oder nur seine Rolle abgetragen werden. Weiter kann auch das Kalkaneusgelenk, Navikulargelenk übersehen und in Angriff genommen werden. Der hintere Synovialabschnitt ist entschieden schwer übersichtlich freizulegen. Nach König gelingt dieser Akt durch starkes Anziehen am Fuß, Auseinanderhalten der Seitenschnitte und Abziehen des vorderen Brückenlappens. An dieser Stelle setzt die Modifikation des Königschen Verfahrens nach P. Bruns ein[1]).

König beendet die Resektion mit Jodoformierung der Wundhöhle, Drainage durch beide Schnitte, eventuell auch nach hinten seitlich der Achillessehne, Naht. Die seitlichen Knöchelscheiben werden fest an den Knochen angedrückt, die Sägeflächen aneinandergedrückt. Der Verband fixiert den Fuß in rechtwinkliger Stellung.

Bei der ursprünglichen Königschen Methode ist es ohne weiteres möglich, den vorderen Synovialsack zu exstirpieren und auch die Gelenkflächen und den Talus zu resezieren, während der hintere Synovialabschnitt nur schwer zugänglich ist, ohne daß eine partielle oder totale Entfernung des Talus vorausgegangen ist. Um diese Schwierigkeiten zu beseitigen, hat P. Bruns zu den beiden vorderen Längsschnitten Königs einen oder zwei hintere Längsschnitte hinzugefügt. Dieselben werden auf beiden Seiten der Achillessehne angelegt, durchdringen nur das Unterhautzell- und Fettgewebe und eröffnen das Gelenk durch die hintere Umschlagfalte. Durch diese Brunsschen Schnitte wird das Königsche Verfahren in glücklicher Weise ergänzt, und es ist möglich, die ganze Synovialis ohne Knochen- oder Bänderverletzung zu exstirpieren. Dazu kommt die Möglichkeit, das Tibiofibulargelenk von der Rückseite her freizulegen und auszuräumen. Der Verlauf der in dieser Weise modifizierten Resektion wird von v. Bruns folgendermaßen geschildert:

Am vorderen Rande des inneren und äußeren Knöchels werden die beiden Königschen Längsschnitte geführt, sie beginnen 3—4 cm oberhalb der Gelenklinie und endigen in Höhe des Chopartschen Gelenkes. Die zwischen ihnen liegende Weichteilbrücke wird abgehebelt und mit stumpfem Haken emporgehoben, der vordere

[1]) Ist der Talus vorher entfernt worden, so ist die letztere unnötig.

Synovialsack mit Pinzette und Schere exstirpiert. Ist ein Herd im Talushals oder im vorderen Umfange der Tibia vorhanden, so können diese ohne weiteres ausgeräumt werden. Sind die Gelenkflächen des Talokruralgelenkes und die ganze Synovialis erkrankt, so wird von der Gelenkfläche der Tibia, des Talus und der Malleolen mit einem breiten Meißel eine dünne Scheibe abgestemmt. Bruns nimmt von den Malleolen nur die Gelenkfläche weg, während König sie bis auf die äußere Rinde entfernt. Dann werden die beiden hinteren Längsschnitte am inneren und äußeren Rande der Achillessehne angelegt, bis in das Gelenk vertieft, und nun wird teils von vorn, teils von hinten die ganze fungöse Synovialtasche mit Schere und Pinzette ausgeräumt. Am Schlusse werden die beiden vorderen Schnitte vernäht, die hinteren Schnitte drainiert.

v. Bruns teilte folgende Resultate seiner Modifikation der Königschen Fußgelenksresektion mit:

Von 25 Operierten starben 2 nach 4—5 Monaten zu Hause an Lungentuberkulose. Zweimal trat eine neue Erkrankung im Chopartschen bzw. Lisfrancschen Gelenk ein, nachdem der Fuß zwei Jahre lang gut gebrauchsfähig gewesen war. Viermal trat lokales Rezidiv auf. Zweimal wurde dasselbe durch Ausschaben beseitigt, zweimal mußte nach zwei Monaten und nach zwei Jahren amputiert werden. Zehn Operierte wurden völlig geheilt seit $^3/_4$ bis $4^1/_2$ Jahren. Der Gang war gut, der Fuß gebrauchsfähig, die Beweglichkeit bis zur Hälfte der normalen Exkursionen erhalten.

Nur zweimal bestand völlige Ankylose.

Schon von M. Jäger stammt eine wichtige Verbesserung: Um die Gelenkhöhle besser übersehen zu können, wird nach Durchschneidung der Weichteile und Bandverbindungen am Malleolus ext. der Fuß nach innen umgeklappt, ein Vorschlag, der auch von anderer Seite (Larghi und Albanese, Lauenstein, Esmarch) gemacht und angenommen wurde.

Kocher (1883) wandte zunächst den äußeren queren Bogenschnitt an, der nebenstehend illustriert wird, und ist dann später zu dem von Albanese 1869 und Lauenstein 1890 vorgeschlagenen Verfahren mittels äußeren Längsschnittes übergegangen.

Resektion mit äußerem Längs- oder Hakenschnitt (Kocher, Albanese, Lauenstein)[1].

Der Fuß liegt auf seiner Innenseite. Der Schnitt beginnt etwa 10 cm oberhalb des Knöchels da, wo die Fibula zwischen den Mm. peronei brevis und tertius hervortritt, geht als Längsschnitt etwa 1 cm breit hinter der Fibula abwärts, umkreist den äußeren Knöchel, um in leichtem Bogen fußrückenwärts zu ziehen und in der Nähe der Sehne des Peroneus tertius zu enden. Der N. saphenus externus liegt rückwärts vom Schnitt, der N. peroneus superficialis wird geschont.

[1]) Von diesen drei sehr ähnlichen Verfahren wird nur das Kochersche beschrieben.

Die Sehnenscheiden der Mm. peronei werden sofort eröffnet und aufwärts und abwärts gespalten bis zu den Enden des Schnittes. Die Sehnen werden, wenn möglich, geschont und aus ihrer Scheide gehoben, oder wenn nötig, durchschnitten und mit Fäden angeschlungen.

Von dem Schnitt aus wird das Periost mit Resektionsschnitten abgelöst, zunächst nach innen; das Fußgelenk wird vor dem Malleolus externus eröffnet, die Kapsel-



Fig. 744. Fußgelenksresektion nach Kocher I.

ansätze mit Periost entlang der Vorderfläche des Talus bis zum Malleolus internus abgelöst. Dabei zieht ein stumpfer Haken die Strecksehnen nach vorn. Dasselbe subkapsuläre Abtrennen erfolgt auf die Rückseite, wobei die Sehnenscheide der Peronei mit dem Periost in Zusammenhang bleibt. Schließlich werden an der Spitze und der Innenseite des Malleolus externus unter Steigerung der Adduktion und

Rotation des Fußes die Ligamente, die zum Talus und Kalkaneus ziehen, quer durchschnitten.

Sobald jetzt die Adduktionsbewegung weiter gesteigert wird, klafft das Gelenk, und der Fuß klappt über die innere Kante des Malleolus internus nach innen um. Die Sohlenfläche sieht jetzt nach oben. Die Gelenkflächen der Unterschenkelknochen und die obere Talusfläche liegen in einer Ebene nebeneinander.



Fig. 745. Resectio pedis nach Kocher II.

Die Übersicht über jeden Teil der Kapsel, über das Talokruralgelenk und Tibiofibulargenk und damit über die Ausdehnung der Tuberkulose, ist überraschend. Nach der letzteren entscheidet man sich für die Arthrektomie, Resektion des Talokruralgelenkes oder Talusresektion. Auch die Resektion des ganzen Tarsus kann mit dieser Methode, wie später noch besonders geschildert wird, ausgeführt werden. Soll der Talus erhalten bleiben, so muß das Talokalkanealgelenk sorgfältig intakt gelassen werden, indem man die Kapselansätze am hinteren und seitlichen Umfange

des Talus schont. Das innere Seitenband bleibt erhalten, wenn die Erkrankung es zuläßt.

Eine Drehung des Fußes im Sinne der Pronation bringt den Fuß wieder in seine alte Stellung zwischen die Gabel der Malleolen zurück, in der er gegen seitliches Ausweichen wieder gesichert steht.

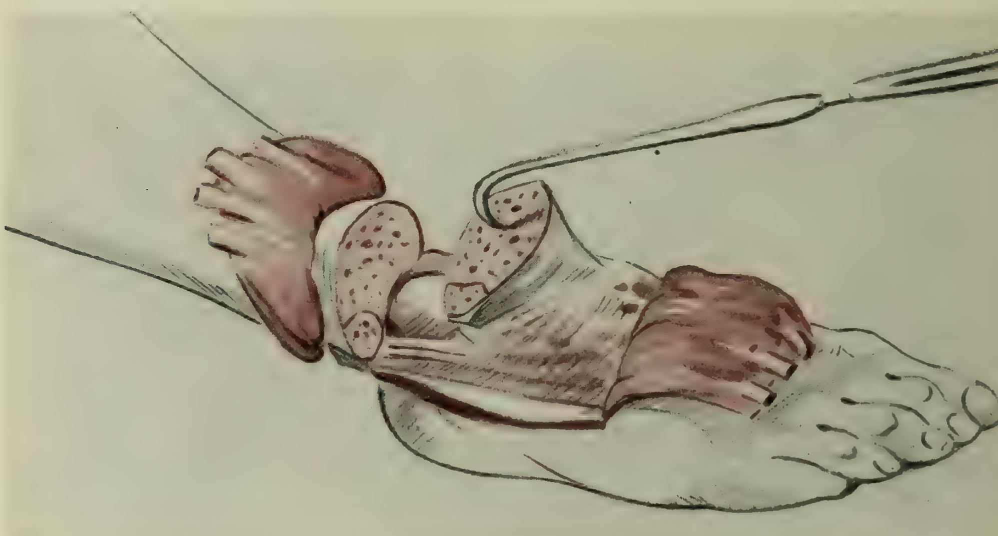


Fig. 746. Extrakapsuläre Fußgelenksresektion nach Bardenheuer I.

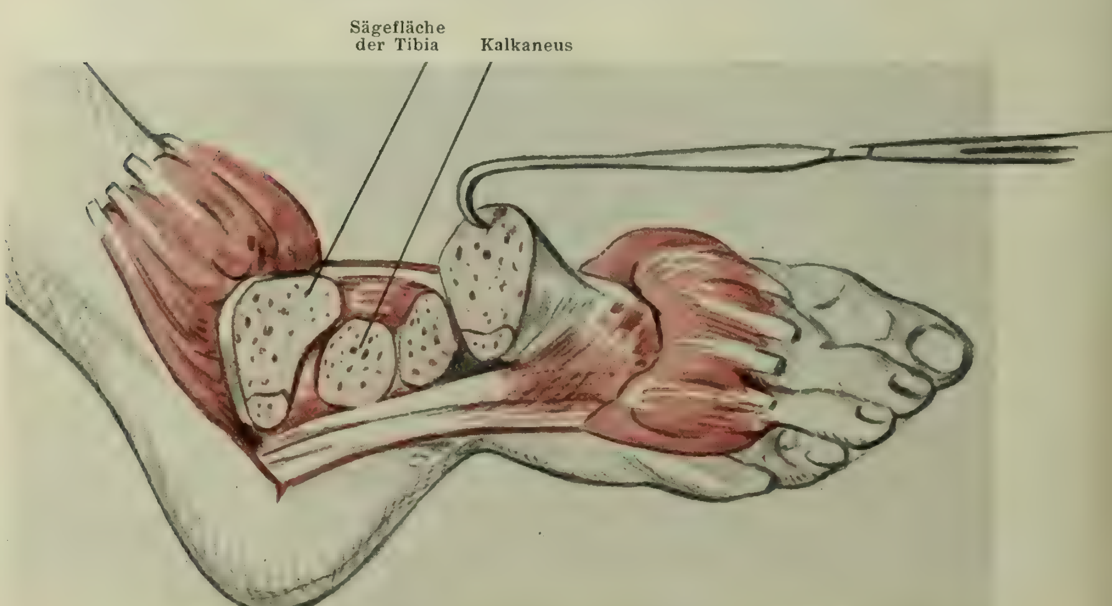


Fig. 747. Extrakapsuläre Fußgelenksresektion nach Bardenheuer II.

Nach der Operation wird sofort ein Gipsverband angelegt, der den Fuß in senkrechter Stellung zum Unterschenkel bis zur Heilung festhält, bis er von einem Scarpaschen Stiefel abgelöst wird.

Von diesem späteren seitlichen Bogenschnitte, den Kocher nach dem Vorgange von Lauenstein jetzt stets ausführt, gelingt die temporäre Luxation des Fußes viel leichter als von dem früheren queren Kocherschen Schnitte. Diese Methode hat das schwierige und sehr häufig bearbeitete Problem — Lauenstein zählt bis

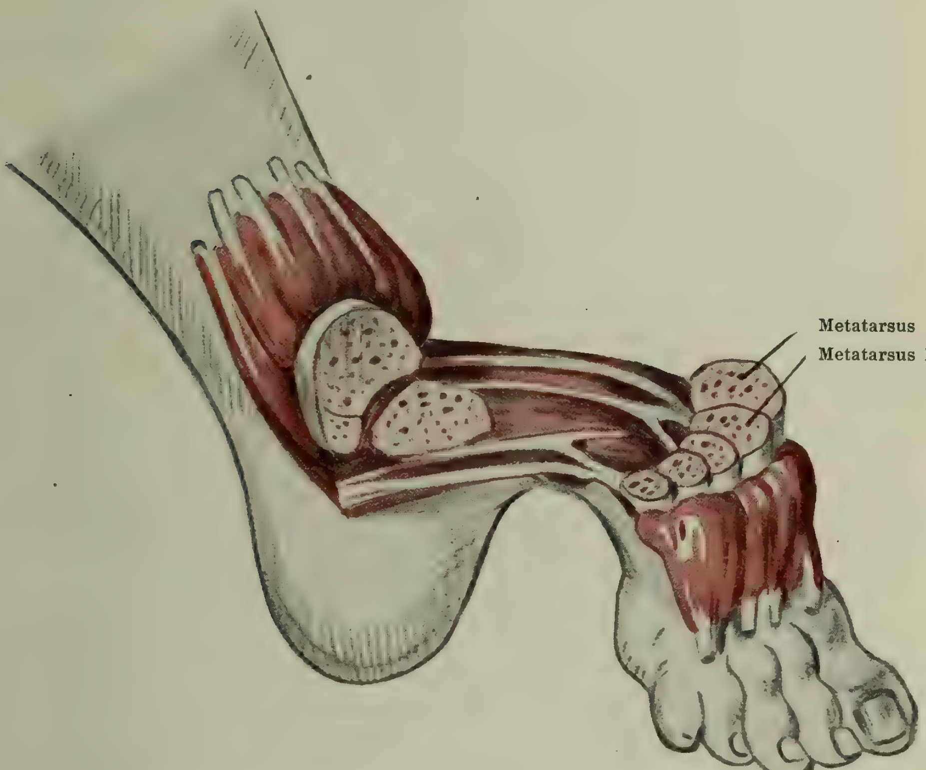


Fig. 748. Extrakapsuläre Fußgelenksresektion nach Bardenheuer III.

zum Jahre 1890 schon 36 Methoden — in glänzender Weise gelöst. Das Kocher-Lauensteinsche Verfahren gilt in vielen Kliniken heute für das Normalverfahren. Der Schnitt ist sehr schonend, gewährt dabei eine treffliche Übersicht über die Ausdehnung der Tuberkulose und ermöglicht deren radikale Ausmerzung, kann aber auch zu nur probatorischem Aufklappen gebraucht werden.

Extrakapsuläre totale Fußgelenksresektion nach Bardenheuer.

Quer über den Tarsus wird ein Schnitt durch Haut und Sehnen gemacht, an den sich zwei seitliche Längsschnitte nach oben und unten anschließen. Der obere Haut-Sehnenlappen wird bis jenseits der Tibiagelenkfläche, der untere Lappen nach

unten abpräpariert. Hinter Tibia und Fibula werden zwei Hebel durchgeführt und beide Knochen schief durchgesägt, so daß vorn mehr wegfällt als hinten. Der Kalkaneus wird hinter dem nach vorn gehaltenen unteren Ende der Tibia und Talus schräg durchgesägt. Hinter dem stark nach vorn und oben gehaltenen Tarsus werden



Fig. 749. Großer Längsschnitt zur Fußgelenksresektion nach Obalinski.

a) Sägeflächen des Kalkaneus. b) Gespaltene Achillessehne. c) Plantarmuskulatur. d) Durchschnittene Sehne des Peroneus. e) Taluskopf. f) Durchschnittene Sehne des Peroneus. g) Metatarsus IV. h) Os naviculade. i) Metatarsus III. k) Os ectocuneiforme.

die Weichteile bis hinter die Tarsometatarsalgelenke (entsprechend der Ausdehnung der Tuberkulose) abgelöst. Die Metatarsalknochen werden quer durchsägt und die Sägefläche des I. Metatarsus mit derjenigen der Tibia, die Sägefläche des V. mit derjenigen der Fibula vernagelt. Die Sägefläche wird bei Tuberkulose des vorderen Abschnittes des Tarsus hinter das Chopartsche Gelenk gelegt.

Die Nachbehandlung nach der Resektion des Fußgelenkes hat dafür Sorge zu tragen, daß die Vernarbung in rechtwinkliger Stellung erfolgt. Ist das geschehen, so wird ein Schienenstiefel gegeben, bis schließlich in einer Reihe von Fällen ein breiter gewöhnlicher Schuh getragen werden kann. Während dann andere Patienten

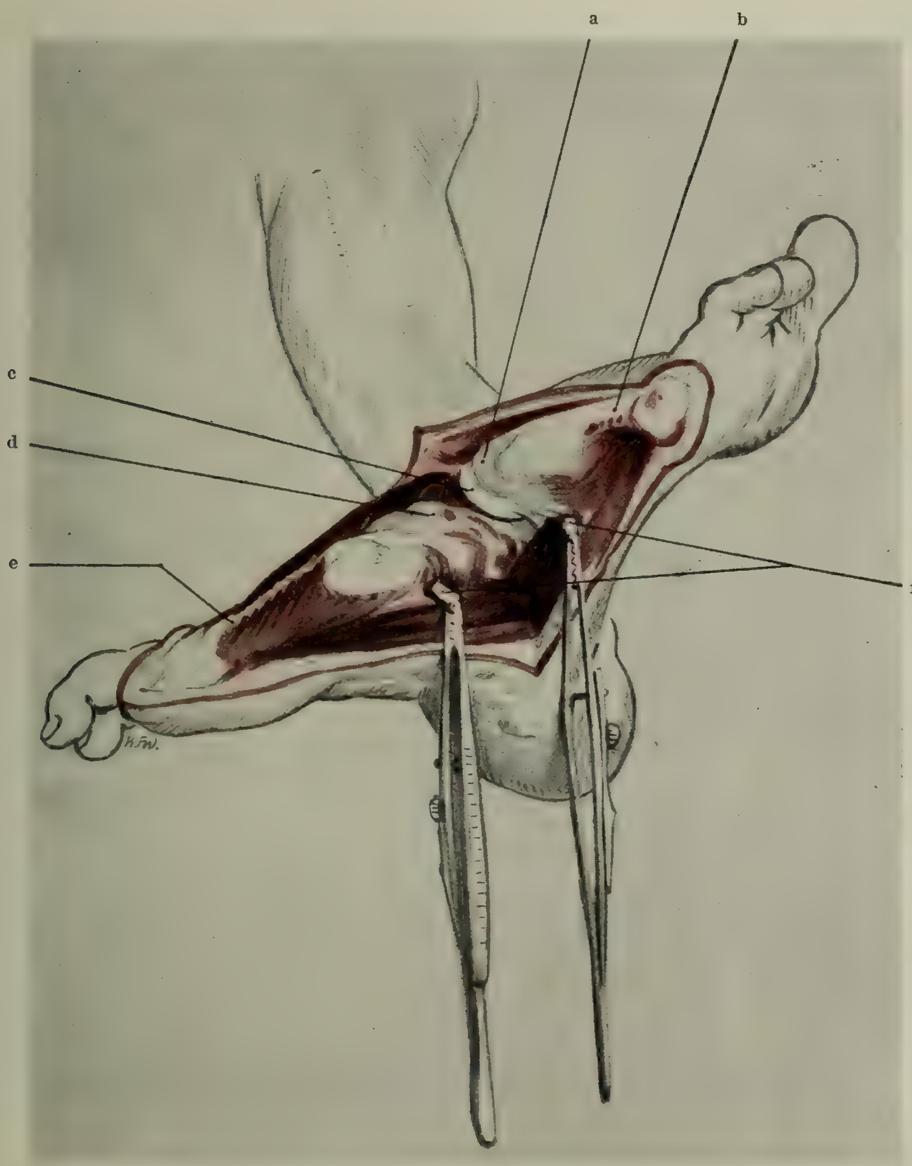


Fig. 750. Kleiner Längsschnitt zur Fußgelenksresektion nach Obalinski. (Kindlicher Fuß.)

a) Os ectocuneiforme. b) Metatarsus III. c) Os navicul. d) Os cuboid. e) Metatarsus IV. f) Durchschnittene Sehne des M. peroneus longus.

mit einem wegen der Verkürzung erhöhten Stiefel auskommen, muß ein kleiner Rest den Schienenstiefel weiter tragen.

Nicht selten werden Rezidivoperationen, Exkochleationen nötig, mit deren Ausführung nicht zu lange gezögert werden soll.

Fußgelenksresektion mit Längsschnitt nach Obalinski (1890—1892).

1. Kleiner Längsschnitt.

Wie die Fig. 749 und 750 zeigen, spaltet Obalinski den zu operierenden Fuß durch die Schwimmhaut zwischen dritter und vierter Zehe, dringt weiter unter starker Spreizung der Zehen in den Intermetatarsalraum bis zum unteren Sprunggelenk, also bis zum Chopartschen Gelenk, vor. Die durchschnittenen Gebilde (N. peroneus prof., N. plantaris lat., Sehne des M. peroneus longus, Sehnen 3 und 4 des Flexor digit. comm. longus et brevis) fallen praktisch nicht ins Gewicht (Fig. 750, 755, 756).

2. Großer Längsschnitt.

Der große Längsschnitt Obalinskis verläuft zunächst wie der kleine Schnitt, wird aber in derselben Richtung über die Mitte der Ferse bis zum Ansatz der Achillessehne weitergeführt, dann wird der Kalkaneus in gleicher Ebene von unten her bis an die Talusgelenkfläche durchsägt (Fig. 749, 755, 756).

Catterina dringt nicht wie Obalinski zwischen dritter und vierter, sondern zwischen zweiter und dritter Zehe, also auch zwischen zweitem und drittem Metatarsus ein und gelangt unter unbeträchtlicher Abweichung von Obalinski zum Chopartschen Gelenk.

Färber kombinierte den kleinen Längsschnitt Obalinskis mit dem Lauenstein-Kocherschen Fußgelenksresektionsschnitt. Vorläufig ist diese Modifikation noch nicht am Lebenden ausgeführt.

Die Obalinskische Operation ist bisher sehr selten ausgeführt, seit 1890 erst 40mal. Es fehlt scheinbar an der Indikation für die durch ihre größere Schonung und die Übersichtlichkeit bestechende Operation. In vereinzelten Fällen, in denen der Herd der Tuberkulose durch die Längsspaltung besonders günstig freigelegt werden würde, mag die Operation am Platze sein.

Die Gehfähigkeit scheint nach den Erfahrungen von Färber und v. Saar gut zu sein, doch darf die Belastung erst nach drei bis vier Monaten erfolgen.

Catterina, Tarsectomia totale ant. Riforma med. Zentralbl. f. Chir., 1894.

Färber und v. Saar, Zur Technik und Praxis der Fußgelenksresektion mittels Längsschnittes. Festschrift für von Hacker. Bruns Beiträge zur klin. Chir., 1912, Bd. LXXXI. Erschöpfende Literaturübersicht.

Obalinski, Neue Schnittmethode für die Fußwurzelresektion. 2. Kongreß poln. Chir., 1890. Ref. Zentralbl. f. Chir., 1890, S. 808.

Obalinski, Über die mittels der eigenen Schnittmethode bei Fußgelenksresektionen erreichten Resultate. Arch. f. klin. Chir., 1892, Bd. XLIII.
Piotrowski, Die Resultate usw. Sammlung der zu Ehren Prof. Obalinskis publizierten Arbeiten. Ref. Hildebrands Jahrb., 1899, S. 846.

Resectio tibio-calcanea.

Unter dieser Bezeichnung hat Bruns[1]) eine der Bardenheuerschen Technik der Querresektion der Fußwurzelknochen ähnliche typische Operation beschrieben.

Der Hautschnitt wird von einem Malleolus zum anderen in einem Bogen über den Fußrücken bis auf den Knochen geführt. Der Lappen wird zurückpräpariert, das Fußgelenk eröffnet, der Talus exstirpiert, die Knöchel und obere Fläche des Kalkaneus horizontal abgetragen.

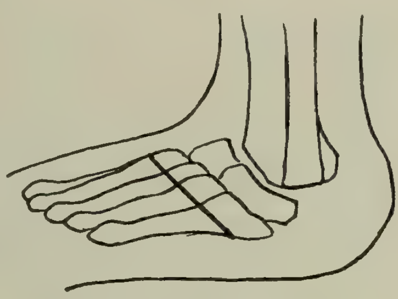


Fig. 751.
Ausgedehnte Fußresektion (Bardenheuer, Heidenhain, Helferich, v. Bruns, Ollier in ähnlicher Weise) nach Petersen.

Die Sägeflächen werden aufeinandergesetzt und von der Ferse aus genagelt. Nötigenfalls kann auch Würfel- und Kahnbein reseziert werden. Dieselbe Operation kann mit hinterem Querschnitt ausgeführt werden, der nur dann angewandt werden soll, wenn die Weichteile hinter den Malleolen durch fungöse Wucherungen, Fisteln, Hautgeschwüre stark in Mitleidenschaft gezogen sind. In Bauchlage des Patienten werden die Knöchelspitzen durch einen nach abwärts konvexen Bogenschnitt miteinander verbunden, die Achillessehne wird durchschnitten, das Sprunggelenk breit eröffnet, der Talus exstirpiert, die Malleolen und obere Kalkaneusfläche horizontal abgesägt usw. wie oben.

Die Indikation zu dieser Operation ist gegeben, wenn die typische Fußgelenksresektion zur gründlichen Beseitigung der bestehenden Tuberkulose nicht ausreicht. Sie konkurriert wie alle ähnlichen Resektionsverfahren nach Bardenheuer, Kocher und König, mit der Pirogoffschen Operation und der Amputation des Unterschenkels, hat aber zur Voraussetzung die Intaktheit des Vorderfußes. Vor der Pirogoffschen Amputation hat die Resectio tibio-calcanea die Erhaltung der ganzen Fußfläche voraus. Die Brunssche Operation gleicht der Bardenheuerschen fast vollkommen; bei der letzteren kann man wegen der beiden auf den dorsalen Bogenschnitt aufgesetzten Seitenschnitte noch übersichtlicher und radikaler operieren. Der Umstand, daß ganz ähnliche Verfahren von verschiedenen Seiten angegeben sind, beweist die Notwendigkeit von Verfahren, die eine ausgiebigere Freilegung als die typischen Fußgelenksresektionen gewährleisten.

---

[1]) Beitr. zur klin. Chir., 1891.

Osteoplastische Fußresektion nach Wladimiroff-Mikulicz.

Geschichtliches.

Im Jahre 1871 entfernte der russische Arzt Wladimiroff (Kasan) bei einem 15jährigen Patienten, dessen rechtes Fußgelenk samt Talus und Kalkaneus durch Karies zerstört war, den erkrankten Talus und Kalkaneus, sägte von den Unterschenkelknochen 10 cm ab und trug vom Os naviculare und cuboideum die Knorpelflächen mit dem Meißel ab. Diese Operation des künstlichen Pferdefußes, wie sie Wladimiroff nannte, blieb zunächst völlig unbekannt und unbeachtet und wurde erst 1885 durch Sklifassowsky mitgeteilt.

Ohne von Wladimiroffs Vorgehen Kenntnis zu haben, machte v. Mikulicz im Jahre 1880 zum ersten Male eine typische osteoplastische Fußresektion, die im großen und ganzen denselben Plan verfolgte wie die Wladimiroffsche Operation, nämlich bei erkrankter hinterer Hälfte des Fußes nur diese zu resezieren (Talus, Kalkaneus und die hintere Hälfte des Kahn- und Würfelbeines), den vorderen gesunden Teil des Fußes dagegen zu erhalten und letzteren in Spitzfußstellung an den in der Malleolengegend amputierten Unterschenkel zu setzen.

Indikationen der Wladimiroff-Mikuliczschen Operation (nach Mikulicz):

1. Fälle von Fußkaries, bei welchen die Erkrankungen auf Kalkaneus, Talus und das Fußgelenk beschränkt sind,

2. ausgedehnte Substanzverluste im Bereiche der Fersenhaut,

3. Verletzungen, namentlich Schußverletzungen mit Zerstörung der Ferse und ihrer Umgebung.

Außerdem ist die Operation häufiger wegen maligner Neubildungen der Ferse, bei Pes equinovarus paralyticus und Pes calcaneus ausgeführt worden. Bei Wachstumshemmung der Extremität ist die durch die Operation gegebene Verlängerung sehr willkommen.

Ausführung der Operation.

Von vornherein muß bemerkt werden, daß die ursprüngliche, typische Methode Mikuliczs je nach Lage des speziellen Falles vielfachen Modifikationen unterworfen wurde und unterworfen werden kann. Vor allem wechselte die Größe der intermediären Fußresektion. Allen Modifikationen gemeinsam ist die Ansetzung eines gesunden Vorderfußteiles an den Unterschenkelstumpf in senkrechter Richtung, was Wieting treffend als axiale Vorschuhung, Wladimiroff als künstlichen Pferdefuß bezeichnet hat.

Die ursprüngliche Mikuliczsche Operation.

1. In Bauchlage wird die erkrankte Fersengegend in Form eines Vierecks umschnitten. Der erste Schnitt wird als Steigbügelschnitt von der Tuberositas des Kahnbeines quer durch die Planta pedis bis hinter die Tuberositas des V. Metatarsal-

knochens geführt und dringt überall sofort auf den Knochen. Der zweite Schnitt wird fingerbreit oberhalb der Malleolen der hinteren Zirkumferenz des Unterschenkels unter sofortiger Durchschneidung der Achillessehne geführt. Die Endpunkte beider Schnitte werden durch zwei seitliche Schrägschnitte verbunden, die von den Malleolen zu den seitlichen Fußflächen herabziehen. Die ganze viereckig umschnittene Fersengegend fällt weg, die dorsale Hautbrücke bleibt erhalten.

2. Nun folgt unter Dorsalflexion des Fußes die Eröffnung und weiter die Exartikulation des Fußgelenkes von hinten her, die sorgfältige Ablösung des Talus und Kalkaneus von den Weichteilen des Fußes und schließlich die Auslösung im Chopartschen Gelenk.

3. Die Malleolen werden oberhalb der Gelenkflächen der Tibia quer, ebenso die Knochen in der peripheren Durchtrennungsgrenze durchsägt.

Nach der nun beendeten Resektion des Fußgelenkes samt Talus, Kalkaneus und der hinteren Hälfte des Kahn- und Würfelbeines hängt die vordere Fußhälfte an der Dorsalbrücke, die im wesentlichen aus Haut und Strecksehnen besteht. Die A. tibialis antica und dorsalis pedis muß erhalten werden. Nach Stillung der Blutung wird

4. der vordere Fußteil mit seiner Sägefläche in Spitzfußstellung gegen die Sägefläche des Unterschenkels gesetzt und entweder mit zwei Knochendraht- resp. Seidennähten befestigt, oder die Stellung wird durch den Gipsverband festgehalten.

5. Damit die Zehen in rechtwinklige Stellung dorsal flektiert werden können, wird die Tenotomie der Zehenflexoren ausgeführt.

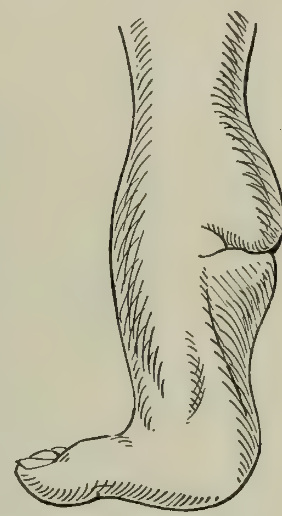


Fig. 752.
Mikuliczscher Stumpf.

Die Patienten gehen nach erfolgter Heilung in einer Art Pirogoffschuh auf den Zehenballen unter Vornaufwärtskrümmung ihrer Zehen wie auf einem lebenden Stelzfuß (Adelmann). Die axiale Vorschuhung hat gegenüber der physiologischen Fußstellung nach weitgehenden Resektionen des erkrankten Mittelfußes Vorteile: der Stumpf wird erheblich verlängert, der Gang erfolgt auf natürlicher Basis, er ist in gelungenen Fällen fast federnd und oft recht andauernd, durch die Anwendung der Tarsektomie wird in manchen Fällen dem Patienten die ungleich mehr verstümmelnde Amputation des Unterschenkels erspart.

Die Ernährung des Fußes leidet hier und da, doch handelt es sich meist um vorübergehende Störungen, um partielle Nekrose (Fersengangrän) oder Totalgangrän (Einfall). Die Arteria tibialis antica und dorsalis pedis muß sorgfältig geschont werden. Die Durchschneidung des Nervus tibialis ist irrelevant. Jabouei und Laguait (1898) schonen auch die Arteria tibialis post., indem sie die rhombische Umschneidung der Ferse mehr nach außen verlegen. Einige Chirurgen

raten dazu, die durchschnittenen Sehnen (Achillessehne, Peronei und Tibialis post.) zu vernähen.

In der Folgezeit wurde die Wladimiroff-Mikuliczsche Operation teils lebhaft bekämpft (von französischer Seite hauptsächlich wegen der großen Zahl der Rezidive, die man bei wegen Karies ausgeführten Operationen sah), teils günstig aufgenommen und mannigfachen Modifikationen unterworfen, die durch Verschiedenartigkeit und Lokalisierung der Krankheit diktiert wurden. Diese bezogen sich einerseits auf Variierung der Knochenresektion, teils auf Abänderung der Weichteilschnitte.



Fig. 753. Wladimiroff-Mikuliczsche Operation.

Variierung der Knochenresektion.

Mikulicz selbst verlängerte bei zwei orthopädischen Fällen (Pes calcaneus nach Fußgelenksentzündung und Pes varus paralyticus) die Größe der Knochenresektion sehr wesentlich. Da er vom Fuß dabei nur so viel abtrug, als beim Pirogoff erhalten bleibt, nannte er diese Modifikation den „umgekehrten Pirogoff". Zweck derselben war eine Verlängerung der im Wachstum zurückgebliebenen Extremität, die seiner Ansicht nach bis zu 8—9 cm betragen kann. Er ging dabei folgendermaßen vor:

1. Querschnitt in der hinteren Zirkumferenz des Unterschenkels dicht über den Malleolenspitzen, von den Endpunkten dieses Schnittes ein senkrecht nach abwärts geführter Steigbügelschnitt. Beide Schnitte werden bis auf den Knochen geführt.
2. Der Kalkaneus wird in der Richtung des Steigbügelschnittes abgesägt.
3. Durchschneidung der Seitenbänder zur vollständigen Exartikulation der Talusrolle.
4. Absägen des Talus in der Fortsetzung der Sägefläche des Kalkaneus.
5. Absägen der ganzen Talusrolle, Knochennaht usw. (nach Samter).

Vorher hatten schon Caselli, Rydygier und v. Bruns die Mikuliczsche Operation bei orthopädischen Fällen ausgeführt. Die Sägeflächen wurden in der Folgezeit einerseits am Unterschenkel im Sinne einer höheren Amputation, andererseits am Vorderfuß weiter distal- oder zentralwärts verschoben. So sägte Gutsch

(1886) die Unterschenkelknochen $5^1/_2$ cm über der Gelenkfläche und andererseits dicht am Lisfrancgelenk ab. Die dorsalen Weichteile waren nur 3 cm breit. Kümmell (1895) und Montenovesi (1895) gingen mit der Absägung bis in die Metatarsen nach vorn. Rieder setzte in zwei Fällen (Sarkom der Fibula und schwere Pseudarthrose im unteren Drittel des Unterschenkels) den am Kalkaneus durchsägten Fuß — also fast den ganzen Fuß — an den an der oberen Grenze des unteren Drittels abgesetzten Unterschenkel an.

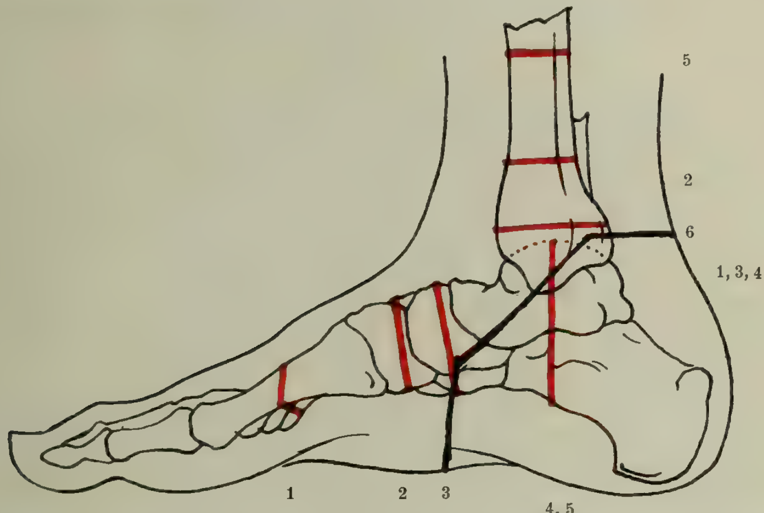


Fig. 754. Schema nach Petersen. Veranschaulichung der Trennungsebenen der Knochen bei Ausführung der Wladimiroff-Mikuliczschen Operation.

1. Kümmell und Montenovesi. 2. Gutsch. 3. Originaler Mikulicz. 4. Orthopädische Minimalresektion von Mikulicz. 5. Rieder (bei Wieting). 6. Weichteilschnitt nach Mikulicz.

Kocher geht von einer anderen Schnittführung aus, wenn es sich nicht um einen Defekt an der Fersenhaut, sondern um eine Erkrankung des ganzen Tarsus bei verwendbaren Hautdecken handelt. Ganz analog seinem Vorgehen bei der Resectio tarsea post. führte er seinen lateralen hinteren Bogenschnitt, der handbreit über dem Fußgelenk beginnt, hinter Malleolus externus und Pereonalsehne abwärts bis zur Mitte des Metatarsus V. Zwischen Unterschenkel und Metatarsus wird jetzt Knochen und Gelenk ganz wie bei seiner Fußgelenksresektion von den Weichteilen entblößt (s. diese): die Sehnenscheide der Peronealsehne wird sofort freigelegt, weit aufwärts gespalten, die Sehnen nach vorn gezogen, oder nach Fadenanschlingung durchschnitten, Achillessehne mit Periost des Kalkaneus werden abgelöst, unter Schonung von Nerven und Gefäßen die sonstigen Ansätze sämtlicher Fußmuskeln (Peroneus III, brevis, longus) von der oberen, äußeren und unteren Fläche der Metatarsen, die Ansätze des Tibialis anticus und posticus von der oberen, medialen und unteren Fläche der Metatarsen abgelöst und dann die für jeden einzelnen Fall notwendig erscheinenden intermediären Knochenresektionen ausgeführt. Ebenso wie

Kocher haben auch Ollier und Wladimiroff laterale Resektionsschnitte, Bruns einen hinteren Medianschnitt zu der großen Resektion verwandt.

Die Nachbehandlung besteht im Gipsverband. Oft tritt keine oder sehr spät erfolgende Ankylose auf.

Der Gang ist in gelungenen Fällen elastisch, etwa in der Häfte der Fälle allerdings bleibt er dauernd hinkend und wenig leistungsfähig.

Die Exstirpation einzelner Fußwurzelknochen (Fig. 755 und 756).

Exstirpatio tali.

Bei der Exstirpatio tali muß man sich vergegenwärtigen, daß der Talus in einer innigen Bandverbindung mit den Nachbarknochen verankert ist: an der lateralen Seite hauptsächlich das Lig. talo-calcaneum interosseum, talo-fibulare anterius und posterius, Lig. talo-calcaneum laterale; auf der medialen Seite Teile des Lig. deltoideum, talo-tibiale ant. und post., Lig. talo-naviculare dorsale, talo-calcaneum mediale.

Der Zugang zum Talus ergibt sich aus anatomischen Rücksichten am ungezwungensten durch einen vorderen Längsschnitt lateral vom M. peroneus tertius und dem N. cutan. dorsalis intermed., einem Zweige des N. peroneus superficialis.

Der Schnitt wird von der Vorderseite des Malleolus lateralis lateral und parallel des M. peron. tertius über das Fußgelenk geführt. Das Talokruralgelenk wird eröffnet, die Gelenkkapsel lateralwärts und medialwärts abpräpariert und nun zunächst die Bänder der Außenseite, Ligg. talo-calcan. interosseum, talo-fibulare ant. und post., talo-calcaneum laterale, dann die der Innenseite (s. oben) durchtrennt, was aber erst nach starker Adduktion und möglichster Heraushebelung des Talus schonend gelingt.

Die Exstirpation des Talus wird bei isolierter Tuberkulose, bei schweren Frakturen und Luxationen und auch als Klumpfußoperation ausgeführt.

Excisio calcanei.

Anatomisches. Das hintere Sprunggelenk liegt in Höhe der Spitze des Malleolus externus (Art. talo-calcan. post.); der laterale Rand der Art. calcaneo-cuboid. liegt nach Fick etwa $2^1/_2$ cm vor der Spitze des fibularen Knöchels und $1^1/_2$—2 cm hinter der Tuberos. metatarsi V. Die Bandverankerung des Kalkaneus besteht im hinteren Umfange aus dem Lig. talo-calcan. post. und med. superfic. horizont., lateral aus dem Lig. fibulo-calcan.; vorn in der Tarsusbucht zieht das mächtige Lig. talo-calcan. interosseum in querer Richtung; der laterale Teil des Chopartschen Gelenkes wird überbrückt von dem Lig. calcan.-cuboid. dorsale und laterale; auf der Sohlenfläche verlaufen fast in der Längsachse des Fußes das Lig. plantare long. und das Lig. calcaneo-metatars. V. Bei der Auslösung des Kalkaneus ist darauf zu achten, daß die Sehne des Flexor dig. long., Flexor hall. long. und Tibialis post. auf der medialen Seite nicht verletzt werden, sondern nach oben abgehoben werden, ebenso wie das auf der Außenseite mit den Peronealsehnen geschehen muß.

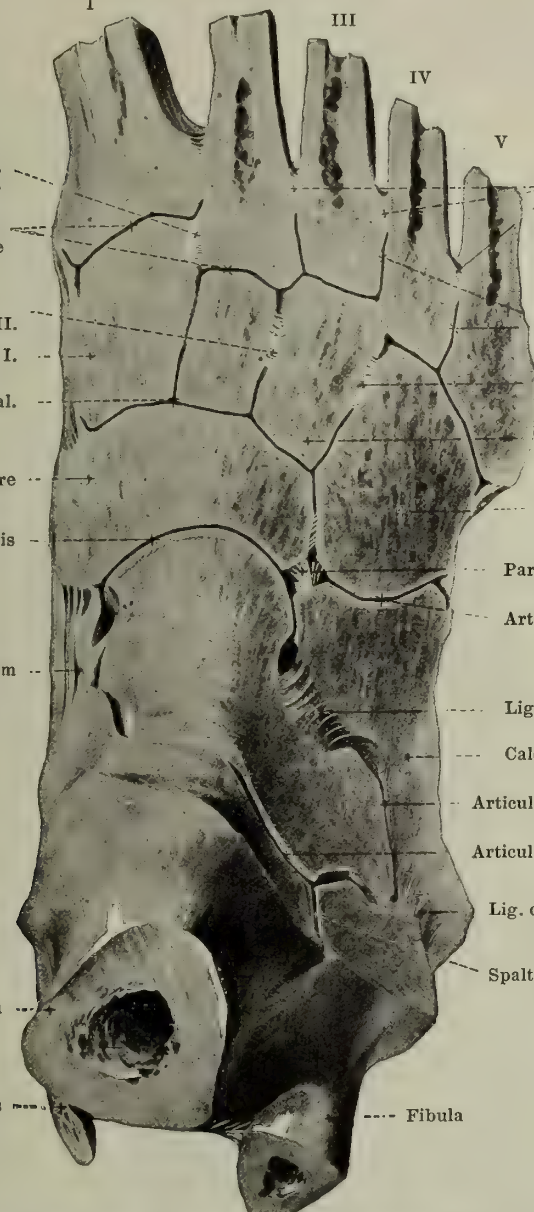


Fig. 755. Gelenke des rechten Fußes, von der Fußrückenseite. Nach R. Fick[1]).

Von den üblichen Schnittformen zur Freilegung des Kalkaneus ist die einfachste von Landerer angegeben, der einen medianen Längsschnitt über Achillessehne in die Fußsohle führt. Der Kalkaneus ist dabei sehr gut zugänglich, nur liegt die

[1]) R. Fick, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Jena 1904, G. Fischer.

Narbe zum Teil auf der Planta, was wahrscheinlich und nach den Angaben von Landerer der Gehfähigkeit nichts nimmt, von vielen Chirurgen aber vermieden wird. Sonst wird ein hinterer, horizontal liegender Bogenschnitt, der die Achillessehne an ihrem Ansatz abtrennt, beschrieben, der nach vorn bis zu den vorderen

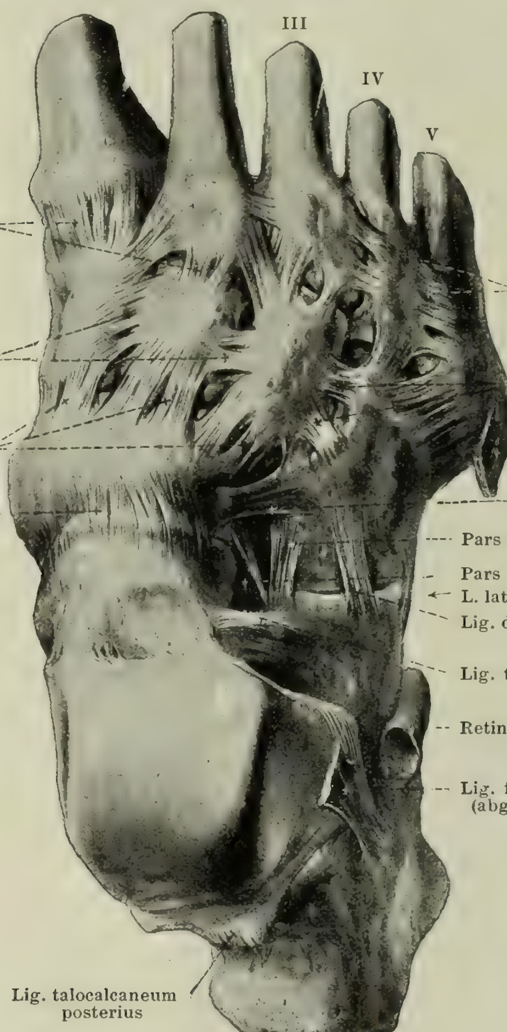


Fig. 756. Bänder des rechten Fußes, von der Fußrückenseite. Nach R. Fick.

Kalkaneusgrenzen reicht (Ried, Erichsen). v. Linhart wählte ebenfalls einen horizontalen Bogenschnitt, setzte aber auf diesen einen vertikalen hinteren Schnitt direkt auf die Achillessehne (⊥-Schnitt) oder an deren innerem Rande. Der äußere Schenkel des Bogenschnittes reichte bis über das Kalkaneo-Kuboidgelenk nach vorn, der mediale war nur 5 cm lang oder blieb ganz weg.

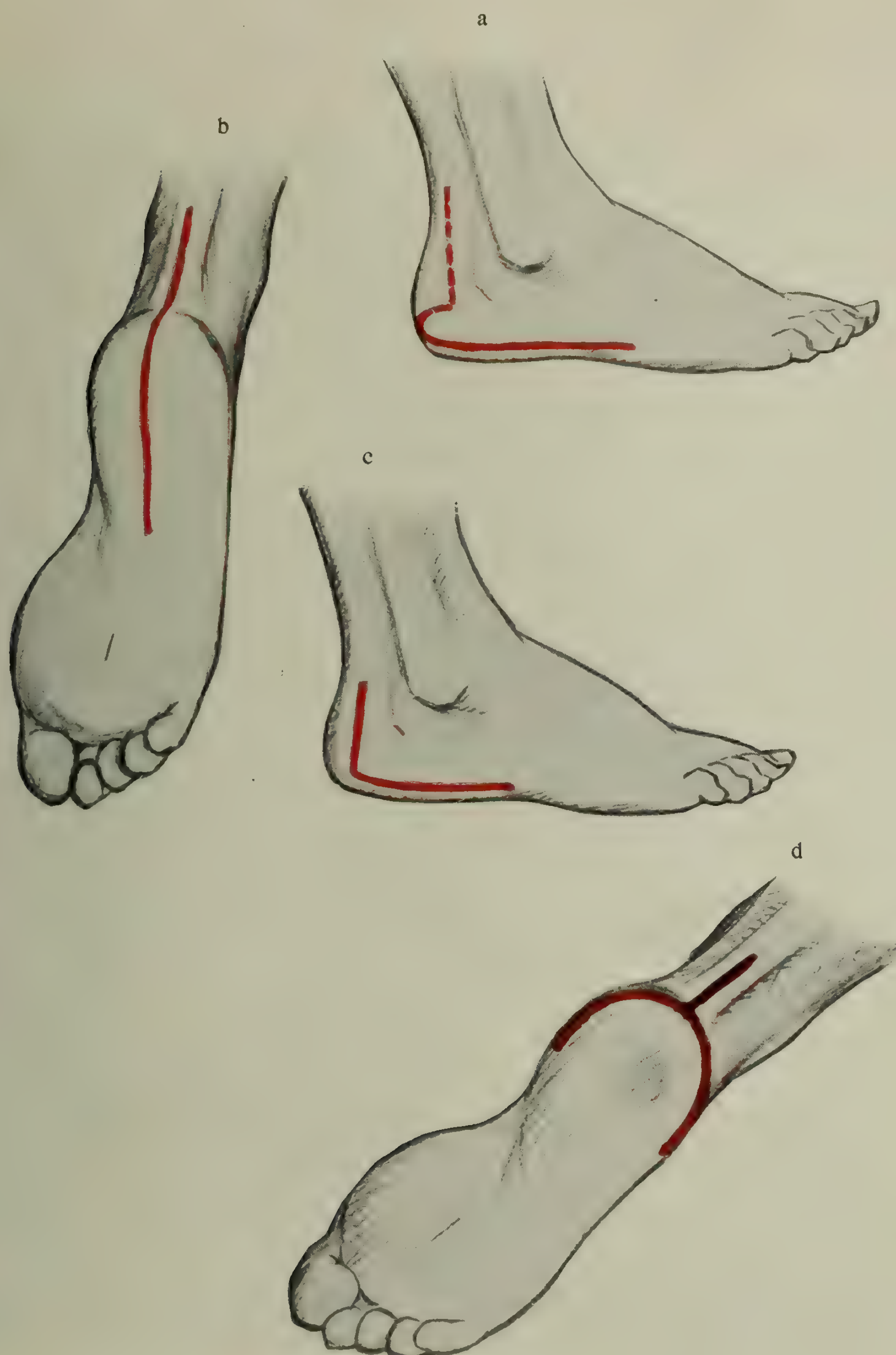


Fig. 757. Schnittführung zur Excisio calcanei
a) nach Kocher, b) nach Landerer, c) nach Ollier, d) nach Guérin.

Kochers Schnitt ähnelt dem v. Linhartschen. Er führt einen lateralen Bogenschnitt und setzt einen vertikalen Schnitt längs der medialen Seite der Achillessehne darauf, ebenso wie Linhart ihn gebraucht hat. Außerdem ist Guérins Sporenschnitt, der besser nicht die Plantarfläche umkreisen, sondern etwas höher liegen würde, und Olliers äußerer Winkelschnitt zu erwähnen. Vom

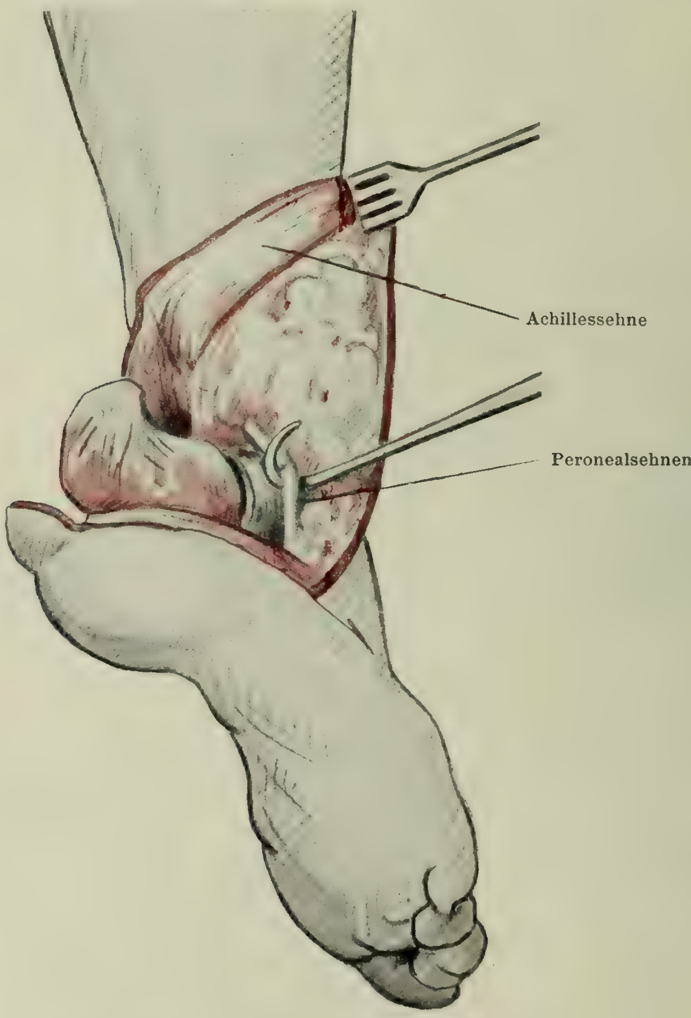


Fig. 758. Excisio calcanei (nach Kocher) I.

Außenrande der Achillessehne, 2 cm oberhalb der Spitze des Mall. ext., geht dieser bis zum unteren Kalkaneusrande und biegt hier winklig lateral bis zur Tuberositas ossis metatarsi V ab.

Der weitere Verlauf ist allen Modifikationen gleich. Die Lappen werden vom Knochen abpräpariert, die Achillessehne am Ansatz abgeschnitten, das hintere

Sprunggelenk eröffnet, unter Abhebelung der Peronealsehnen die Außenseite skelettiert, das starke Lig. talo-calcan. interosseum durchtrennt, vorn nach Durchtrennung des Lig. calcan.-cuboid. lat. das Kalkaneus-Kuboidgelenk eröffnet, auf der hinteren

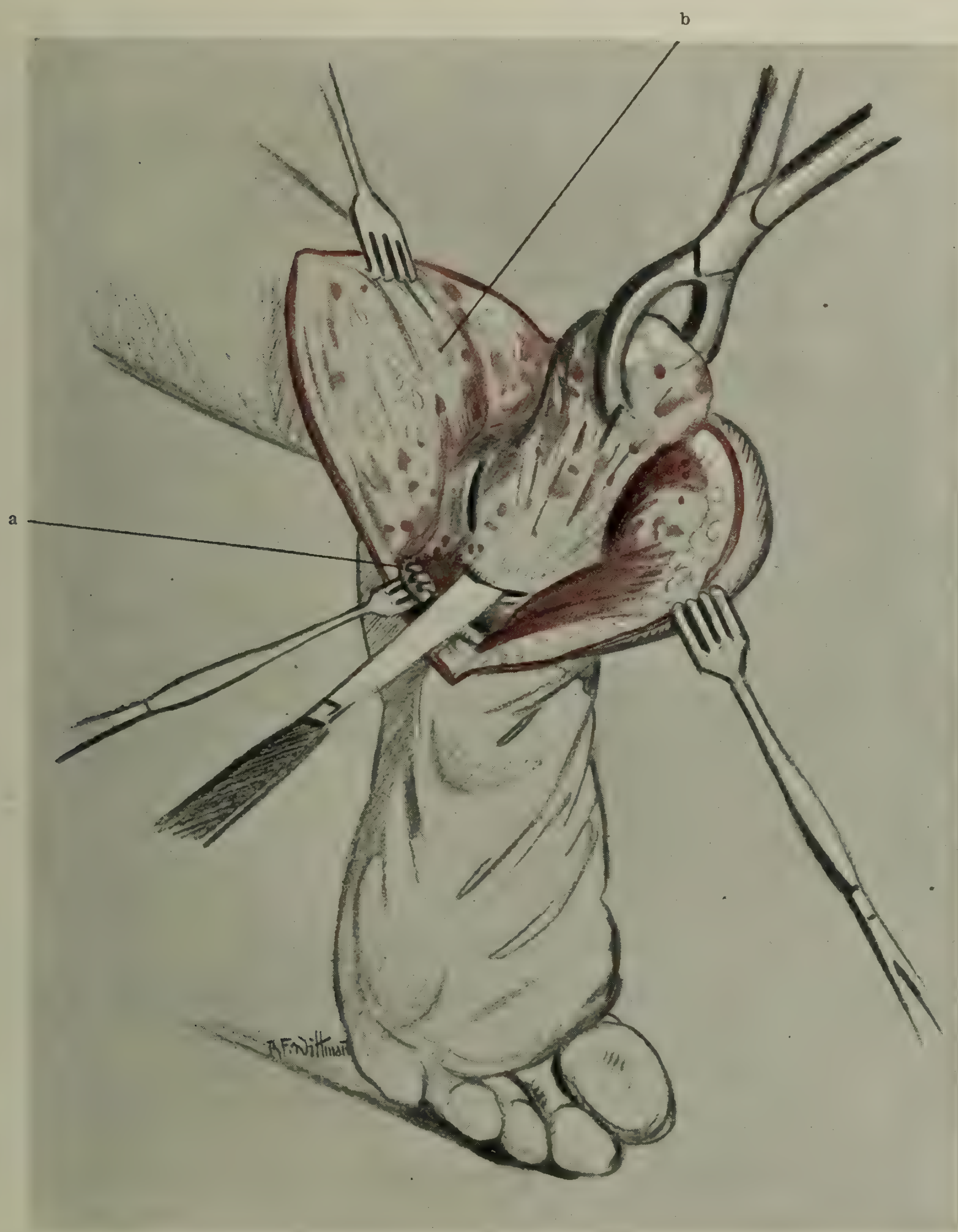


Fig. 759. Excisio calcanei II.

a) Peronealsehne. b) Achillessehne.

medialen Seite die Flexorensehnen (Flexor dig. long., hall. long. und Tibialis post.) nach oben verzogen und auf der Innenseite die übrigen Verbindungen durchtrennt; während des ganzen Aktes dreht man den Kalkaneus mit der Knochenfaßzange nach Bedarf hin und her.

Exstirpation des Os naviculare.

Das Os naviculare wird durch einen der Sehne des Extensor hallucis longus benachbarten und parallelen Schnitt freigelegt, das Periost wird eingeschnitten, ringsherum abgehebelt, die Kapselverbindungen nach den drei Keilbeinen und der Articulatio talo-navicularis subkapsulär getrennt. Die Exstirpation erfolgt also subperiostal und subkapsulär. Sie ist indiziert bei isolierten Knochenherden im Os naviculare und wird auch als Plattfußoperation ausgeführt.

Bornitz, Über die Arthrektomie des Fußgelenkes nach König usw. Bruns Beiträge, Bd. VIII, S. 53.
Bruns, Zur Arthrektomie des Fußgelenkes. Münchener med. Wochenschr., 1891, S. 413.
Bruns, Zur Technik der oseoplastischen Fußresektion nach Wladimirow-Mikulicz. Beitr. zur klin. Chir., Bd. XVIII, S. 413.
Esmarch, Operationslehre II.
Gutsch, Über die Erweiterungsfähigkeit der Grenzen Mikuliczscher osteoplastischer Fußresektion. Archiv f. klin. Chir., Bd. XXXIV, S. 501.
Kocher, Operationslehre.
König, Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Berlin 1888. 14. Kongreß der Deutschen Ges. f. Chir., 1885. Zentralbl. f. Chir., 1882. Lehrbuch der spez. Chir.
Küster, Eine neue Operationsmethode am Mittelfuß. Archiv f. klin. Chir., Bd. XXXI, S. 214.
Lossen, Pitha-Billroth. Deutsche Chir., Bd. LXV.
Mikulicz, Eine neue osteoplastische Resektionsmethode am Fuße. Archiv f. klin. Chir., 1881 u. 1886, Bd. XXVI u. XXXIII.
Petersen, Deutsche Chir., Bd. XXIXa.
Stich, Bruns Beiträge, Bd. XLV, Heft 3.
Wieting, Zeitschr. f. orthopäd. Chir., 1903.

Die Arthrodese des Fußgelenkes.

Die künstliche Feststellung des Sprunggelenkes kommt in Frage, wenn dasselbe infolge von Lähmung der ganzen Unterschenkelmuskulatur schlottert, wie das bei der spinalen Kinderlähmung nicht selten der Fall ist. Die Arthrodese tritt dann in Konkurrenz mit dem orthopädischen Apparat (Schienenstiefel, oder besser Schienenhülsenapparat mit Scharnier).

Die Operation verdient vor dem orthopädischen Apparat den Vorzug, da es bei richtiger Technik gelingt, den Patienten vor dem letzteren zu bewahren.

Es ist dringend zu empfehlen, vor der Vornahme einer der für die Ankylosierung des Fußgelenkes in Betracht kommenden operativen Verfahren etwaige Kontrakturen, die auch bei vollständiger Lähmung der gesamten Unterschenkelmuskulatur bekanntlich

eintreten können, durch modellierendes Redressement, bei älteren Fällen unter Zuhilfenahme der Achillotenotomie zu beseitigen. Reine Schlottergelenke können der Ankylosierung ohne Vorbereitung sofort unterworfen werden. Es verlohnt sich meist nicht, eine Ankylose durch längere Fixation im Verband erzielen zu wollen.

Zur Vornahme der Arthrodese des Fußgelenkes können die üblichen Resektionsverfahren des Fußgelenkes, weniger der vordere Querschnitt, als die Kochersche Methode mit äußerem Längsschnitt (s. S. 909) herangezogen werden. Hat man das Gelenk von dem seitlichen Kocherschen Schnitt aus aufgeklappt, so schabt man den Gelenkknorpel vor allem der Talusrolle und der Tibia gründlich ab, während die Seitenteile des Talus und die Malleolengabel weniger stark, eventuell streifenweise abgetragen werden, damit der verkleinerte Talus nicht in der Malleolengabel schlottert. Nagelungen (Hahn) oder Knochennähte sind meist unnötig, wegen der Atrophie der Knochen auch nicht zuverlässig.

Hoffa sicherte das Resultat der Arthrodese noch dadurch, daß er einen gestielten Periostknochenlappen mit unterer Basis von der hinteren Tibiafläche ablöste, nach unten zum Kalkaneus herüberschlug und ihn hier befestigte. Cramer benutzte einen etwa 7 cm langen Periostknochenspan, den er von der Vorderfläche der Tibia entnimmt und auf der Vorderseite des Sprunggelenkes mit Katgutfäden fixiert und zur Einheilung bringt. Daneben führt er Faszio- oder Tenodesen (s. u.) aus, stellt bis zu 13 Wochen im Gipsverband fest. Die zwei operierten Fälle waren von Erfolg begleitet.



Fig. 760.
Fasziodese nach Vulpius.

Auch die Exstirpatio tali unter Anfrischung der oberen Kalkaneusfläche ist zur Ankylosierung herangezogen. Doch scheint diese Operation nicht nötig zu sein und nicht zuverlässiger die Ankylose herbeizuführen als andere Verfahren. Die Talusexstirpation könnte allenfalls nur in Fällen in Frage kommen, bei denen der Talus nicht mehr in die Malleolengabel hineinpaßt. Doch ist es dann ratsamer, ihn nach der Aufklappung des Gelenkes seitlich so zu resezieren, daß er sich einfügen läßt.

Es ist immer besser, neben dem Talokruralgelenk noch das Talokalkaneal- und Talonavikulargelenk zu versteifen, was durch Freilegung dieser Gelenke und Entfernung des Knorpels, eventuell durch die Knochennaht geschieht.

Neuerdings wird neben der Arthrodese meist die tendinöse Fixation und zwar in Form der Verkürzung vor allem der Strecksehnen geübt. Ich übe das

regelmäßig, da der Vorderfuß und die Zehen sonst in Beugestellung geraten, was für das Gehen sehr hinderlich ist.

Die Reffung der Sehnen en masse nach Hoffa wird wohl jetzt weniger geübt.

Zweckmäßig ist die von Vulpius angegebene Fasziodese (Fig. 760), die an Stelle der tendinösen Verkürzung bei der Arthrodese tritt:

Mit einem Längsschnitt werden die drei Strecksehnen im unteren Unterschenkeldrittel so freigelegt, daß ein $^1/_2$—1 cm breiter Faszienstreifen an der Crista tibiae stehenbleibt. Die Strecksehnen werden mit Schiebern so weit angezogen, daß der Fuß in guter Mittelstellung steht. In dieser Stellung werden die Sehnen an Faszie und Periost so angenäht, daß sie unter den Faszienstreifen an der äußeren Seite des Schienbeins zu liegen kommen. Im unteren Wundwinkel erfolgt zunächst diese 2—2$^1/_2$ cm lange Annähung der Sehne des Tibialis anticus, weiter oben, nachdem sie unter dem Tibialis anticus durchgezogen sind, diejenige der Sehnen der Zehenstrecker. Die Zehen müssen durch die Naht gehoben werden.

In gleicher Weise können die Peronealsehnen zu Gelenkbändern verwertet werden. Die Fixation der Sehnen an die Faszie ist zuverlässig im Gegensatze zur einfachen Reffung, bei der der atrophische Muskelbauch leicht nachgibt.

Nach der Arthrodese und tendinösen Fixation oder Fasziodese wird ein Gipsverband in richtiger Stellung — bei der Verkürzung des Beines in Spitzfußstellung — angelegt, der mindestens drei Monate, besser aber länger liegen bleibt. Dann läßt man noch einen Schuh tragen, der imstande ist, den Fuß in der gleichen Stellung weiter zu fixieren (festgestellter Schnürschuh).

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen wird in etwa der Hälfte der Fälle eine knöcherne, in weiteren 20—25% eine bindegewebige Ankylose erreicht. In 15—20% treten Mißerfolge auf mit Lockerung des Sprunggelenkes oder anderer Gelenke mit Varus- oder Valgusstellung (Vulpius).

Die Arthrodese des Fußgelenkes durch Knochenbolzung.

Lexer[1]) übte seit 1906 die Knochenbolzung zur Versteifung des Fußgelenkes. Auf der Fußsohle wird in der Verlängerung der Unterschenkelachse ein kleiner Schnitt unmittelbar bis auf die Unterfläche des Kalkaneus geführt. Die Schnittränder werden mit Haken auseinander gehalten, und nun wird entweder mit einem elektrischen Bohrer (W. A. Hirschmann), dessen Fräse länger ist als die gewöhnlich verwendete, ein Bohrloch durch Kalkaneus und Talus bis in das untere Drittel der Tibia gebohrt. In dieses Bohrloch wird ein Knochenbolzen so hereingeschlagen, daß er über den unteren Rand des Kalkaneus nicht heraussieht. Der Knochenbolzen wird entweder gewonnen durch Resektion eines Stückes der Fibula, welches mit

[1]) E. Lexer, Versteifung paralytischer Gelenke mittels Knochenbolzen. Deutsche med. Wochenschr., 1907, Nr. 8. — Die Verwendung der freien Knochenplastik nebst Versuchen über Gelenkversteifung und Gelenktransplantation. Archiv f. klin. Chir., Bd. LXXXVI.

oder ohne Periost entnommen und dann eingetrieben wird. Entnimmt man die Fibula subperiostal und läßt man wenigstens am Lig. interosseum einen Streifen Periost stehen, so regeneriert sich die Fibula bald. Bequemer ist die Entnahme des Knochenbolzens von frischem Amputationsmaterial. Die Implantation folgt der Entnahme dabei zweckmäßig sofort. Die Markhöhle des Amputationsmaterials wird ausgelöffelt, das Periost bleibt erhalten. Anfangs gebrauchte Lexer auch mazerierte Knochen von Leichenmaterial, doch wird das Leichenmaterial schneller resorbiert als lebender Knochen. Bei einigen Patienten, deren Gelenke mit mazerierten Knochen versteift waren, traten Schmerzen bei der Funktion des Gliedes auf, einige Male auch Sekretion der Wunde mit Beimischung von Fetttropfen. Die Sekretion hörte gewöhnlich innerhalb von 14 Tagen auf. Die Leichenknochen wurden 2—12 Stunden gekocht; innerhalb von 2 Stunden tritt eine völlige Sterilisation ein. Die Kortikalis der Bolzen wurde mit Bohrlöchern versehen. Nach vollendeter Bolzung erfolgt die Naht der Wunde und eine Feststellung des Fußgelenkes in rechtwinkliger Stellung für einige Wochen.



Fig. 761. Arthrodese mittels Knochenbolzung. Im Bereiche des Gelenkspaltes ist der Knochenbolzen nach $2^1/_2$ Jahren völlig resorbiert.

Die Knochenbolzen werden regelmäßig durch die untere Knorpelfuge der Tibia getrieben; eine Beeinflussung des Längenwachstums ist jedoch nicht beobachtet, da diese Knorpelfuge für das Längenwachstum kaum in Betracht kommt. Die Knochen zeigen keine Störung der Weiterentwicklung. Oft wurde eine Verdickung des Knochens durch periostale Auflagerungen beobachtet. Die Bolzenteile, welche entweder unten an der Fußsohle oder bei schiefem Einschlagen außerhalb der Tibia herausragen, werden scheinbar schnell resorbiert, sobald der Bolzen eingeschlagen ist. Das Fußgelenk versteift, doch verliert sich diese Versteifung bis zu einem gewissen Grade wieder, so daß in den meisten Fällen schließlich eine dauernde Beweglichkeit im Sinne der Beugung und Streckung resultiert.

Eine knöcherne Ankylose im Bereiche des Fußgelenkes wird nicht erzielt; z. B. fanden sich an einem Patienten, bei dem vor $2^1/_2$ Jahren die Knochenbolzung ausgeführt war, dort, wo der Bolzen durch die Gelenkhöhle ging, derbe straffe Verwachsungen, die auseinander gebrochen wurden. Die übrige Gelenkhöhle war frei, die Gelenkknorpel waren intakt. Der Knochenbolzen wird allmählich resorbiert. Wir haben in einigen Fällen nach Jahren eine völlige Lockerung des Fußgelenkes nach der Lexerschen Bolzung gesehen. Der Knochenbolzen wird, soweit er im Gelenk liegt, in manchen Fällen im Laufe der Jahre völlig resorbiert, so daß das Gelenk wieder frei wird.

Die von Bade vorgeschlagene Methode der subkutanen Arthrodese, bei welcher von der Fußsohle durch eine Stichinzision ohne vorherige Bohrung ein Elfenbeinstift durch das Fußgelenk getrieben wurde, muß nach den bisherigen ungünstigen Erfahrungen als unbrauchbar angesehen werden. In keinem der drei von Peltesohn beschriebenen Fälle war eine Ankylose eingetreten, in zwei Fällen trat eine Fraktur der Bolzen ein. Interessanterweise waren die Elfenbeinbolzen, wie bei Lexer die Knochenbolzen, im Bereiche der Gelenkhöhle stark usuriert, so daß die Fraktur leicht erfolgen konnte.

Es ist viel darüber diskutiert worden, wann die Arthrodese vorgenommen werden dürfe und müsse. Von einigen Autoren wird es nicht für angängig gehalten, die Arthrodese vor dem 8.—10. Lebensjahre (Jones, Bradford, Kirmisson, Souther) auszuführen, andere fordern einen noch späteren Termin. Dem ist entgegenzuhalten, daß sich viele Kinder Apparate nicht leisten können, mithin gezwungen sein würden, lange Zeit auf die Gehfähigkeit zu verzichten. Das wieder würde andere Schädlichkeiten (Inaktivitätsatrophie, Wachstumsstörungen, Kontrakturen) im Gefolge haben. Apparate können ferner, besonders wenn mehrere Gelenke der unteren Extremität fixiert werden müssen, die Arthrodese nicht ersetzen.

Unserer Ansicht nach ist es nicht nur erlaubt, sondern geboten, an der unwiderruflich völlig gelähmten unteren Extremität Arthrodesen der in Frage kommenden Gelenke auszuführen. Dieser Entschluß wird durch die Ungefährlichkeit der Operation erleichtert.

Cramer, Beiträge zur Arthrodese des Talokruralgelenkes. Zeitschr. f. Chir. u. mech. Orthopäd., 1910.

Wittek, Technik der Arthrodese des oberen Sprunggelenkes. Zentralbl. f. Chir., 1909, Nr. 17.

Die operative Mobilisierung des Talokruralgelenkes.

In manchen Fällen von schwerer Versteifung des Talokruralgelenkes, z. B. im Anschluß an Verletzungen, Talusfraktur, Frakturen des unteren Tibiaendes mit und ohne Luxationsstellung der Fragmente, wird es sich als notwendig erweisen, partielle Resektionen unter Erhaltung oder Rekonstruktion der Fußgelenksgabel, oder auch die totale Exstirpation des Talus auszuführen (s. Talusexstirpation). Bei diesen Fällen, wie bei Versteifungen im Anschluß an entzündliche Ankylosen benutzen wir den Kocherschen Resektionsschnitt. Payr rät dazu, die vorderen und hinteren Kapselanteile zu exstirpieren, die seitlichen Kapselanteile und die Hauptbandmassen stehen zu lassen. Bestehen Synostosen, so wird der Gelenkspalt in gehöriger Diastase durch Entnahme einer der Talusgelenkfläche parallelen Knochenknorpelscheibe wiederhergestellt. Nach Helferichs Vorgang wird ein gestielter Muskellappen in das Gelenk geschlagen, der nach Payrs Rat vom Triceps surae in Form eines Sehnenmuskellappens entnommen wird. Der laterale Kochersche Schnitt wird zu diesem Zwecke nach oben verlängert, der Triceps surae freigelegt und ein unten

an der Achillessehne gestielter Muskelsehnenlappen heruntergeklappt, durch das Gelenk gezogen und mit einigen Katgutnähten befestigt. Bei der Einfachheit dieses Verfahrens wird man hier auf andere Interposition, wie frei transplantierte Periostlappen, verzichten können.

Operationen bei Klumpfuß.

Von vornherein sei bemerkt, daß die moderne Orthopädie ganz andere Resultate beim Klumpfuß zu erzielen versteht, als das früher der Fall war. Die meisten Klumpfußoperationen stammen aus früherer Zeit und kommen heute nur noch selten in Frage. Fast jeder Klumpfuß ist unblutig redressierbar, und die blutige Behandlung ist unphysiologischer, da der anatomische Bau des Fußes unter ihr leidet. Eine strikte Indikation für die blutige Behandlung gilt nur für diejenigen sehr seltenen, meist veralteten Fälle, in denen das forcierte Redressement nach mehrmaligen Wiederholungen die erstrebte Weichheit und Überkorrektur des Klumpfußes, namentlich der Fußwurzel (Kalkaneus), nicht zustande gebracht hat oder in denen diese Korrektur nur unter schwerer Knochenzertrümmerung zu erzwingen war. Diese Voraussetzung geben Klumpfüße mit hochgradiger Deformierung des Talus und Amphiarthrosenbildung des Talokruralgelenkes, ferner arthritische Randwucherungen der kleinen Fußwurzelgelenke. Das Röntgenbild kann dann die Entscheidung fällen. Ferner ist die soziale Indikation zu berücksichtigen. Nicht jeder Patient ist sozial so gestellt, daß er eine lange dauernde Behandlung durchführen kann. Das gilt vor allem von den Klumpfüßen Erwachsener, bei denen wir uns noch am häufigsten zur operativen Behandlung entschließen. Aber auch die soziale Indikation soll tunlichst beschränkt werden. Dieser Standpunkt rechtfertigt sich nicht nur wegen der schlechteren Resultate der blutigen Operationen, sondern weil auch die operierten Fälle einer sorgfältigen Nachbehandlung bedürfen.

Von den vielen zur Korrektur des rebellischen Klumpfußes angegebenen Methoden seien nachstehend nur die heute noch geübten erwähnt.

Phelps' Operation.

Die Achillessehne wird subkutan, am besten nach Bayer, tenotomiert. In möglichst starker Redressionsstellung des Klumpfußes wird ein Schnitt, der am Malleolus internus einsetzt und an der Innenseite des Talushalses endigt, durch alle spannenden Weichteile geführt: die Sehne des M. tibialis posticus wird am Os naviculare durchschnitten, weiter der Abductor hallucis, die Fascia plantaris, Flexor brevis et longus, Lig. deltoideum. Man macht mit der Durchschneidung halt, sobald der Widerstand völlig nachgibt und der Fuß überkorrigiert werden kann. Geschieht das nach Durchtrennung der Weichteile noch nicht, so wird der Hals des Talus durchgemeißelt und schließlich der Körper des Kalkaneus osteotomiert. Darauf erfolgt die Redression. Die breit klaffende Wunde heilt per secundam intentionem. Der Verband dieser

Wunde wird durch ein Fenster im Gipsverband vorgenommen. Früher sehr häufig benutzt (Mollier und Phelps[1]) berichteten über 342 Operationen), wird sie heute bei uns in Deutschland nur noch selten, im Ausland, namentlich von den Italienern, häufiger ausgeführt. Auch die Modifikation von Bessel-Hagen[2]), der die Durchschneidung von einem an der Innenseite des Fußes geführten Längsschnitte aus vornahm, der durch die Naht geschlossen werden konnte, wird kaum mehr angewandt, trotzdem sie eine Verbesserung der Phelpsschen Operation darstellt.

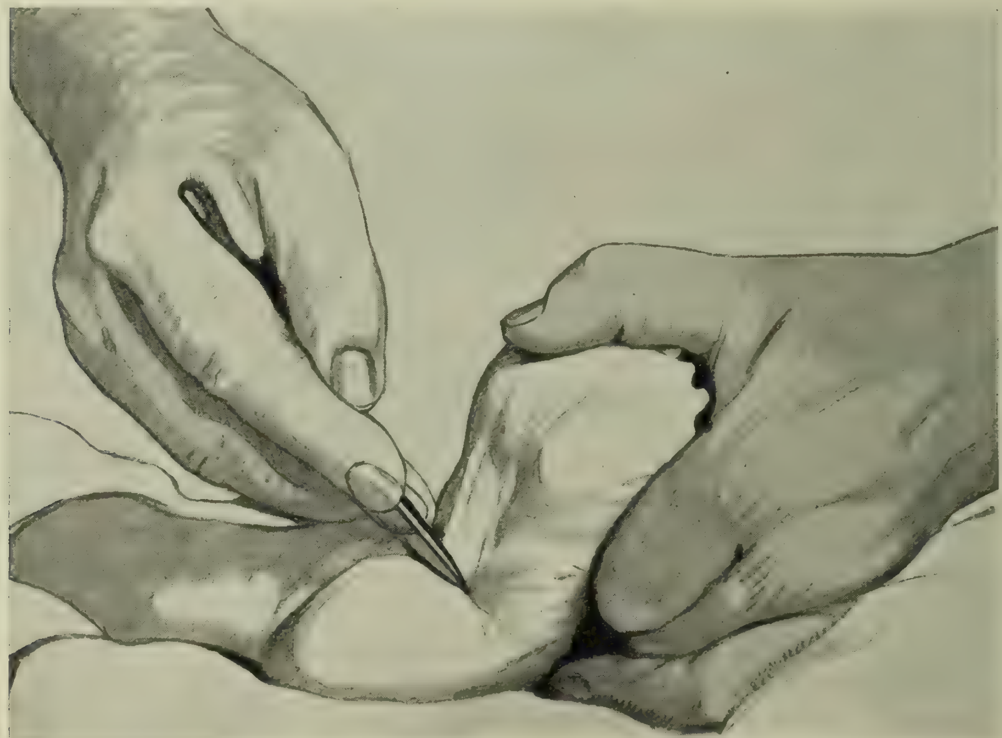


Fig. 762. Phelps' Operation.

Codivilla legt am inneren Fußrande einen Schnitt an, durchschneidet die Plantaraponeurose und verlängert plastisch die Sehnen des Abductor hallucis, Tibialis anticus und der langen Zehenbeuger. Die Gelenke proximal und distal vom ersten Keilbein, Chopartsches Gelenk und beide Sprunggelenke (also sämtliche medialen Gelenkanteile) werden an der medialen Seite geöffnet. Es folgt Verlängerung der Sehne des Tibialis posticus und der Achillessehne, schließlich die Korrektion des Fußes.

[1]) The treatment of double talipses equinovarus etc. — The med. Record, 1881 und 8. Internat. med. Kongreß, 1884.

[2]) Pathologie und Therapie des Klumpfußes. Heidelberg 1889.

An Stelle der breiten offenen Durchschneidung kann man die straff gespannte Plantarfaszie von einem kleinen Einstich am inneren Rande der Fußsohle aus subkutan tenotomieren (Lange).

Von den Knochenoperationen, deren Lorenz im Jahre 1884 bereits 14 aufzählen konnte, seien nur genannt die Exstirpation des Talus (s. oben), die Keilexzision und die Ogstonsche Operation.

Bei der Keilexzision (Fig. 764, 765) wird entweder ein Längsschnitt über die Höhe der Konvexität den Strecksehnen parallel oder ein Querschnitt vom Os naviculare quer über den Fußrücken nach dem Außenrande durch die Haut gemacht. Unter Schonung der Strecksehnen wird ein dem Klumpfuß entsprechender Keil mit äußerer Basis aus dem Fußgerüst geschlagen, dessen laterale Basis Kuboid, Kalkaneus und Talus mitfaßt, der weitere Teile, III. und II. Kuneiforme, mit der Richtung auf das Navikulare durchschneidet. Die vordere Grenze verlegt man auch zweckmäßig in die Articulatio calcaneocuboid. (Chopartsches Gelenk), die hintere legt man durch Proc. anterior calcanei und Talushals. Genügt dieser erste Keil nicht, wird eine weitere keilförmige Scheibe ohne Rücksicht auf das Skelett weggenommen, bis sich der Klumpfuß befriedigend redressieren läßt. Es folgt Gipsverband in guter Korrektion.



Fig. 763.
Durch Keilresektion umgestellte Klumpfüße. Der Patient ging bis zur Operation auf den Fußrücken.

Ogstonsche Operation beim Klumpfuß (Auslöffelung der Knochenkerne)[1].

Bei schweren „rebellischen“ Klumpfüßen der Kinder wird auch von Lauenstein das Ogstonsche Verfahren befürwortet. Das Prinzip desselben beruht auf der Entfernung der Knochenkerne derjenigen Fußwurzelknochen, die für den Klumpfuß in Betracht kommen, d. i. Talus, eventuell auch Kuboid und vordere Teile des Kalkaneus. Vorher muß durch das Röntgenbild festgestellt werden, ob die Ossifikation nicht zu weit vorgeschritten ist. Der nach der Sohle konvexe Schnitt beginnt am äußeren Knöchel und endet über dem Gelenke zwischen Kalkaneus und Kuboid. Alle Weichteile werden beiseite gezogen. Der Talus wird freigelegt, der Knorpel eingeschnitten und der Knochenkern mit scharfem Löffel ausgelöffelt. Nötigenfalls wird auch der Knochenkern vom Kuboid

[1]) Brit. med. Journ., 21. Juni 1902.

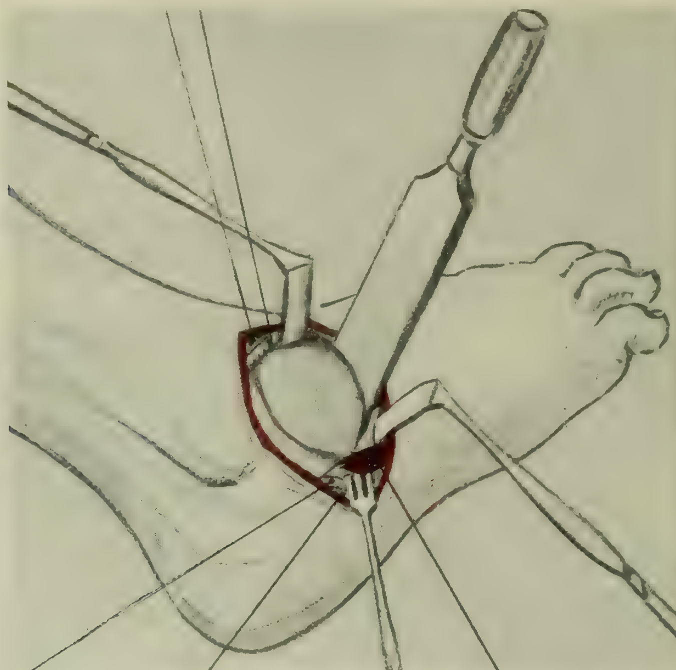


Fig. 764. Keilexzision bei Klumpfuß.



Fig. 765. Keilexzision bei Klumpfuß.

und dem vorderen Teile des Kalkaneus in gleicher Weise entfernt. Dann folgt Blutstillung, Naht und feststellender Verband in korrigierter Stellung.

Ogston stellte durch Röntgenaufnahme fest, daß das Wachstum der Füße trotz der Entfernung der Knochenkerne nicht gestört wird. Lauenstein glaubt auf Grund seiner vier nach Ogston operierten Fälle Störungen des Wachstums ausschließen zu können. Er fand auf den Röntgenbildern schon nach 6—8 Wochen die ausgelöffelten Knochenkerne regeneriert. Die von Lauenstein operierten Kinder traten nach 8 Wochen mit voller Sohle auf und bekamen dann schon festes Schuhwerk.

Die Operation hat ihre Grenzen dann, wenn die Knochenkerne nicht mehr isoliert herauszulöffeln sind.

Lauenstein, Zu Ogstons Operation des rebellischen Klumpfußes. Zentralbl. f. Chir., 1903, Nr. 39.
Ogston, A new principle of curing club-foot. Brit. med. Journ., 21. Juni 1902.

Operationen bei Plattfuß.

Die Tenotomie der Achillessehne. Was die Technik der Tenotomie anbetrifft, so verweise ich hierbei auf das bei der Tenotomie Gesagte (S. 886). Die Idee, die Tenotomie zur Korrektur des Plattfußes auszuführen, stammt von

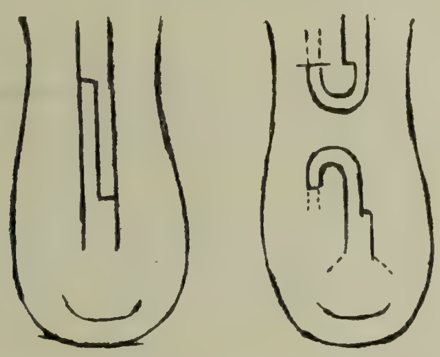


Fig. 766. Tenotomie der Achillessehne nach Hertle.

Nicoladoni, der richtig erkannte, daß die Achillessehne der Antagonist der kurzen Sohlenmuskulatur ist, und zwar gaben ihm die nach Verletzungen der Achillessehne aufgetretenen Fälle von Pes calcaneus die Anregung.

Neuerdings hat Hertle die Tenotomie der Achillessehne insofern noch technisch verändert, als er letztere in Z-Form durchtrennt und die beiderseitigen Sehnenenden schlingenförmig nach oben und unten umnäht, um eine Wiedervereinigung zu verhüten, was Nicoladoni erlebt hatte. Die Resultate werden von Hertle gerühmt.

Die Gleichsche Operation. Gleich verlagert den Fersenteil des Kalkaneus nach vorn unten; er legt den Kalkaneus durch einen dem Pirogoff ähnlichen Schnitt

frei, sägt ihn in schräger Ebene von hinten oben nach vorn unten durch und schiebt nun den abgesägten Hackenteil so gegen die Fußsohle, daß der alte Gewölbewinkel des Kalkaneus wieder erreicht wird. An Stelle der lineären Durchsägung kann auch ein Keil mit unterer Basis herausgeschnitten werden, wodurch die Winkelbildung noch erhöht wird.

Brenner führt die Gleichsche Operation etwas anders aus, indem er von einem hinter dem Malleolus internus gelegenen Schnitt aus den Kalkaneus in derselben Weise wie Gleich durchsägt, dann aber den abgesägten Fersenteil nicht allein nach unten, sondern nach unten innen verlagert. v. Frisch legt den Kalkaneus von außen her frei und tritt für eine Nagelung des verlagerten Fersenteiles ein, die von anderen wieder verworfen wird.

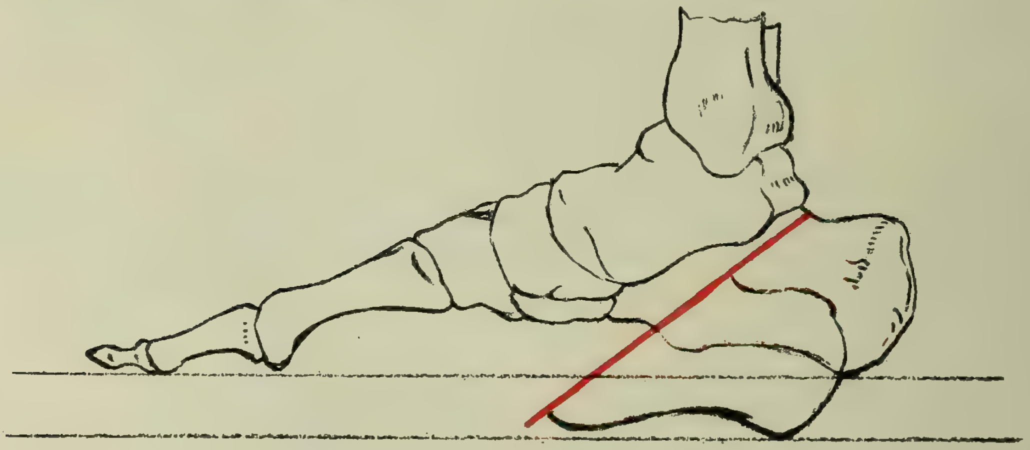


Fig. 767. Gleichsche Operation.

Was die Resultate der Gleichschen Operation angeht, so sind neben Mißerfolgen auch schöne Resultate berichtet, so von Frisch aus der v. Eiselsbergschen Klinik, der über 66 % gute Erfolge referiert, und von v. Ritter (Brenner), der in 87 % der Fälle gute Resultate sah.

Die Ogstonsche Operation. Ogston führt eine Keilresektion aus dem Talonavikulargelenk aus, während Cauchoix die Keilresektion von der Innenseite des Gelenkes zwischen Kalkaneus und Os cuboides nimmt. Kausch (nach Müller) nimmt einen wagerechten Keil aus dem Talus und einen senkrechten aus dem Navikulare. Bei der Ogstonschen Operation wird auch häufig auf der medialen Seite des Fußgewölbes in der Nähe des Os naviculare ein Keil herausgeschlagen, ohne Berücksichtigung der näheren anatomischen Verhältnisse. Die Operation wird so ausgeführt, als ob man das Os naviculare von einem am Innenrande des Fußes geführten Längsschnitt aus exstirpieren wollte. Der Keil umfaßt aber zweckmäßig nicht nur das ganze Os naviculare, sondern noch einen Teil des Talus und eventuell auch des ersten Keilbeins.

Ein ganz kürzlich von Perthes gemachter Vorschlag geht dahin, bei schweren veralteten Plattfüßen mit beträchtlichen Deformationen der Fußwurzelknochen den Überschuß von Knochensubstanz an der Innenseite nicht nur fortzunehmen, wie es bei der Ogstonschen Operation geschieht, sondern gleichzeitig zur Verlängerung der Außenkante des Fußes auszunutzen. Diese von Perthes mit dem Namen „modellierende Osteotomie" bezeichnete Operation beseitigt vor allem die Abduktion der vorderen Fußhälfte. Der Gang der Operation ist folgender: I. Akt: Freilegung des Os naviculare unter Schonung der Insertion des Tibialis posticus. Ausmeißelung eines Keiles aus dem Os naviculare mit außen und innen gelegener Basis. II. Akt: Freilegung der Peroneussehnen. Subperiostale Freipräparation des vorderen Kalkaneusabschnittes und Osteotomie desselben 1 cm hinter dem Kalkaneo-Kuboidgelenk. In den beim nun folgenden Redressement des Fußes, das durch Verlängerung der Peroneussehnen erleichtert wird, entstehenden klaffenden Spalt an der Osteotomiestelle wird der vorher aus dem Navikulare entnommene Keil in passender Stellung eingetrieben[1]).



Fig. 768. Nach Cauchoix modifizierte Ogstonsche Operation.

Einen ganz ähnlichen Vorschlag hat ungefähr gleichzeitig Wilms gemacht.

In Fällen, bei denen sich im Anschluß an eine mit Abduktionsstellung des unteren Fragments ausgeheilte supramalleoläre Fraktur ein traumatischer Plattfuß gebildet hat, führt man nach Trendelenburg und Hahn eine supramalleoläre Osteotomie der Tibia und Fibula unter Korrektion der Abduktion aus. Wenn die Achillessehne eine gute Reposition verhindert, so muß diese tenotomiert werden (Hoffa). Sehr gut eignet sich für diese Fälle aber auch die Transplantation der Achillessehne auf die mediale Seite des Kalkaneus, wie Gocht vorgeschlagen hat.

Absetzungen im Bereiche des Fußes (Amputationen und Exartikulationen).

Für die Absetzungen im Bereiche des Fußes gilt nach wie vor Schedes treffliche Regel: nur in queren Ebenen zu amputieren und womöglich den Lappen aus der Fußsohle zu bilden, eine Vorschrift, nach welcher in allen möglichen queren Ebenen, mit Anlehnung an typische Amputationen und Exartikulationen je nach den Verhältnissen des einzelnen Falles abgesetzt werden kann.

---

[1]) Perthes, Über modellierende Osteotomie bei Plattfüßen mit schwerer Knochendeformität. Zentralbl. f. Chir., 1913, Nr. 15.

Am gebräuchlichsten sind

1. Amputatio pedis osteoplastica (Pirogoff),
2. Exarticulatio pedis (Syme),
3. Exarticulatio sub talo (Textor, Lignerolles, Malgaigne),
4. Exarticulatio mediotarsea s. in tarso, s. intertarsea posterior (Chopart),
5. Exarticulatio intertarsea anterior (Jäger, Bona),
6. Exarticulatio tarso-metatarsea (Lisfranc),
7. Amputatio metatarsea (Sharp-Jäger).

Die Pirogoffsche Operation (1852).

Nicht Pirogoff, sondern Vincenz v. Kern war der erste, der die Enukleation des Fußgelenkes mit Erhaltung des Kalkaneus ausgeführt hat. Mit dieser historischen Notiz soll und kann das Verdienst Pirogoffs um so weniger herabgesetzt werden, als die Veröffentlichungen von Kern in der Folgezeit gar keine Beachtung und Nachahmung fanden. Kern selbst hat wohl auch die Bedeutung dieser Operation nicht erkannt.

Bei dem Bemühen, die Nachteile der Symeschen Operation zu beseitigen, kam Pirogoff im Jahre 1852 auf die geniale Idee, den nach tiefer, in der Malleolargegend erfolgter Amputation resezierten Unterschenkelstumpf mit einem hinteren Lappen aus der Fersengegend, der Haut samt dem in natürlicher Lage zurückbleibenden Processus posterior calcanei zu decken. Anfangs hatte Pirogoff Sorge um die Ernährung des Hautknochenlappens und um genügende Entleerung der Wundsekrete.

Pirogoff selbst gibt folgende Beschreibung seiner Methode:

„Ich beginne meinen Schnitt gleich vor dem äußeren Knöchel, führe ihn vertikal herunter zur Fußsohle, sodann quer durch die Fußsohle und endlich wieder senkrecht hinauf bis zum inneren Knöchel, wo ich ihn ein paar Linien vom Knöchel nach vorn führend endige. Hierbei werden alle Weichteile sogleich bis zum Fersenbein durchschnitten. Mit dem zweiten halbmondförmigen, nach vorn konvexen Schnitt verbinde ich einige Linien vor dem Tibiotarsalgelenk das untere Ende des ersten Schnittes mit seinem inneren Ende. Hierbei werden ebenfalls alle Weichteile mit einem Male bis auf den Knochen durchschnitten, worauf ich zur Eröffnung des Gelenkes von vorn schreite, indem ich die Seitenbänder durchschneide und dabei den Kopf (d. h. die Rolle) des Astragalus exartikuliere. Hierauf setze ich eine kleine schmale Amputationssäge hinter diesem Köpfchen senkrecht auf das Fersenbein, gerade an der Stelle des Sustentaculum tali, und durchsäge das Fersenbein, wobei ich mit der Säge in dem ersten Hautschnitt bleibe. Endlich präpariere ich den kürzeren vorderen Lappen etwas von beiden Knöcheln ab und durchsäge diese letzteren dicht an ihrer Basis gleichzeitig. Diesen (den hinteren) Lappen schlage ich nach vorn um und bringe die durchsägte Fläche des Fersenbeins in Berührung mit der Gelenkfläche des Schienbeins. Bei Affektion der letzteren wird es zuweilen nötig, auch von ihr eine dünne Scheibe zusammen mit den Knöcheln abzusägen.“

Vom Standpunkte der modernen Chirurgie aus betrachtet könnte es scheinen, als ob die Leistung Pirogoffs nicht besonders hoch zu veranschlagen wäre. Demgegenüber müssen wir uns zur richtigen Würdigung auf das Niveau der Chirurgie Anfang der 50er Jahre des 19. Jahrhunderts versetzen und uns daran erinnern, daß Pirogoffs Operation den ersten osteoplastischen Stumpf herbeiführte, von dem

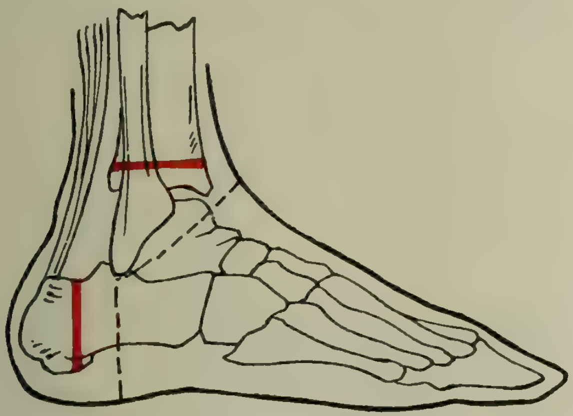


Fig. 769a.
Pirogoffsche Operation.



Fig. 769b.
Pirogoffscher Stumpf.

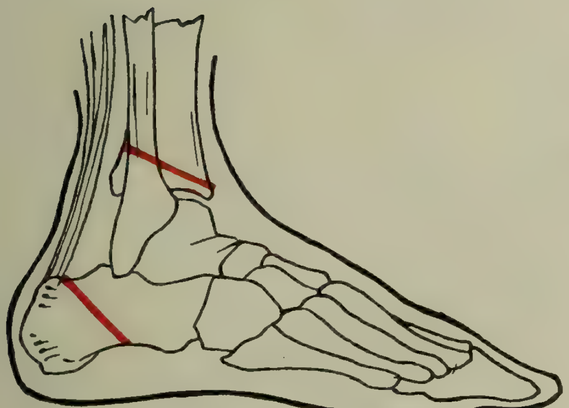


Fig. 770a.
Modifikation der Pirogoffschen Operation nach Günther (schräge Absägung).



Fig. 770b.
Stumpf nach schräger Absägung (Pirogoff-Günther).

erst die Anregung für andere osteoplastische Versuche, z. B. Grittis, Sabanejeffs, Biers und anderer, ausgingen.

Die Pirogoffsche Operation war eine wesentliche Verbesserung der Symeschen Operation und hat diese eine Zeitlang fast verdrängt. Ihr größter Vorzug war die Deckung des Stumpfs mit einem Lappen, der druckgewohnte Haut in ihrem physiologischen Zusammenhange mit dem darunterliegenden Knochen enthielt. Auf

diese Weise entstand ein tragfähiger osteoplastischer Amputationsstumpf, der als Musterbeispiel gelten konnte und heute noch immer gilt.

Nach einer Periode der Geringschätzung und Verkennung folgte die Zeit der Modifikationen. Dieselbe wurde von dem Wunsche diktiert, die Drehung des Haut-Periostknochenlappens um 90° zu erleichtern. Dahin gehörte also zunächst die

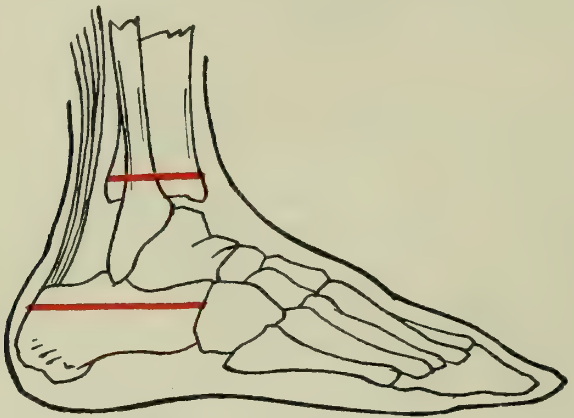


Fig. 771a. Modifikation der Pirogoffschen Operation nach Le Fort (Horizontalschnitt durch den Kalkaneus).

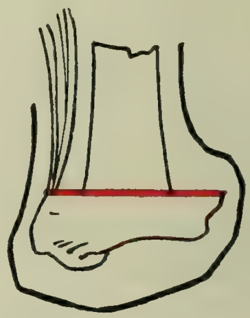


Fig. 771b. Stumpf nach Pirogoff-Le Fort.



Fig. 772. Bildung eines Haut-Periost-Knochenlappens aus dem Dorsum pedis (Leuschin, Spassokotzki).

Tenotomie der Achillessehne. Ferner lag es nahe, den Kalkaneus schief, und zwar schräg von hinten nach vorn zu durchsägen, damit nur die Drehung des Lappens um einen spitzen Winkel erforderlich war, woran übrigens Pirogoff auch schon selbst gedacht hatte (Günther, C. O. Weber, Wagener). Diese schräge Durchsägung hat eine gewisse Berechtigung, da der Fersenlappen dann nicht so stark gedreht zu werden braucht, als bei der ursprünglichen Pirogoffschen Operation.

Schließlich ist noch des Vorschlages von Le Faure und v. Esmarch Erwähnung zu tun, welche die obere Gelenkfläche des Kalkaneus horizontal absägten, was die Gesundheit des ganzen Kalkaneus zur Voraussetzung hat. Paul Bruns gibt an, daß sein Vater 1875 eine Modifikation der Pirogoffschen Operation dahingehend ausgeführt hat, daß der Kalkaneus konkav, die Tibia konvex abgesägt wird.

Diese Modifikationen können unter gewissen Bedingungen eines speziellen Falles ihre Berechtigung haben. Z. B. kann die Umdrehung des Haut-Periost-Knochenlappens

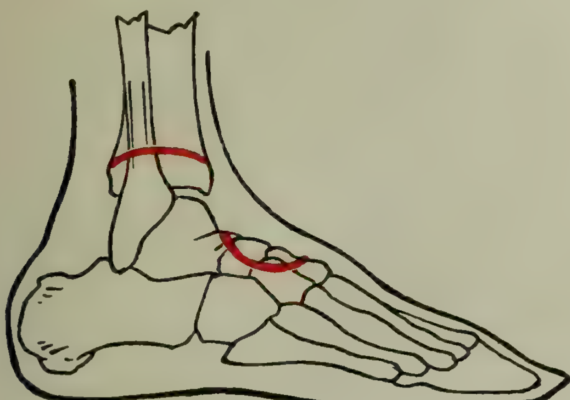


Fig. 773a.
Bildung eines beliebigen Haut-Periost-Knochendeckels aus dem Dorsum (sog. vorderer Pirogoff nach Bier).



Fig. 773b.
Osteoplastischer Pirogoffstumpf nach Bier.



a b c

Fig. 774. Osteoplastische Deckung des Pirogoffstumpfes
a) aus der Innenseite des Kalkaneus (Tauber); b) aus der Außenseite (v. Eiselsberg);
c) Einpassung eines inneren Kalkaneusstückes in die Fußgelenksgabel (nach Rasumowsky).

durch narbige Schrumpfung der Weichteile der Fersenkappe infolge eines chronischen Entzündungsprozesses oder durch angeborene niedrige Beschaffenheit des Talus sehr erschwert sein, so daß dann eine schräge Durchsägung des Kalkaneus zweckmäßig ist.

Wir halten uns in der Bierschen Klinik gewöhnlich an folgende Regeln bei der Ausführung der Pirogoffschen Operation: die Hautschnitte sind die gleichen wie bei der Symeschen Absetzung.

Der erste Schnitt wird am plantarflektierten Fuße von einer Knöchelspitze zur anderen quer über das Fußgelenk geführt; letzteres wird sofort eröffnet. Der zweite Schnitt beginnt an der einen Knöchelspitze und verläuft quer über die Fußsohle zur anderen Knöchelspitze, überall sofort auf den Knochen dringend. (Der Fuß bleibt dabei in aufrechter Haltung und wird nicht hin und her gewendet.)

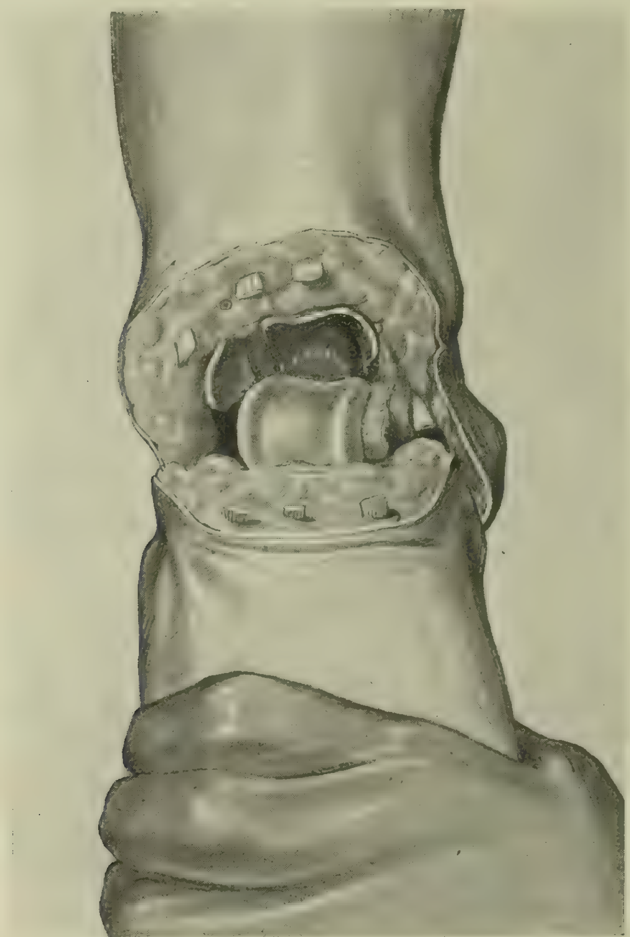


Fig. 775. Pirogoffsche Operation I.

Der Vorderfuß wird mit der linken Hand umfaßt und fortan in stärkster Plantarflexion festgehalten. Vom ersten über das Dorsum geführten Schnitte dringt das Messer in die Gelenkkapsel des Sprunggelenkes ein und durchtrennt die Seitenbänder. Der Talus springt krachend aus seiner Gelenkverbindung und wird kraftvoll mit plantargerichtetem Druck des Vorderfußes immer weiter herausgerollt, bis sich der Kalkaneus hinter dem Talus in die Schnittebene einstellt. Jetzt folgen einige den

Kalkaneus in der Ebene des Sohlenschnittes rings umkreisende Schnitte, und schließlich wird der Kalkaneus in der Ebene des Sohlenschnittes abgesägt.

Jetzt folgt die Amputation des Unterschenkels nahe oberhalb der Gelenkfläche der Tibia. Sie wird vorbereitet durch zirkulär gegen die Knochen gerichtete



Fig. 776. Pirogoffsche Operation II.

Weichteilschnitte in der Höhe der beabsichtigten Absetzung und wird vollendet durch die Absägung des Gelenkendes.

Nach der Ligatur der A. tibialis ant. und der Zweige der A. tib. post. wird zur Erleichterung der Umdrehung des Fersenlappens auf die Amputationsfläche des

Unterschenkels die Achillessehne von der Wunde aus durchschnitten. Bestehen dann noch Schwierigkeiten der Umdrehung, so wird noch eine Scheibe von dem Unterschenkelknochen abgesägt.

Der Fersenlappen muß auf sichere Art mit dem Unterschenkelstumpf vereinigt werden. Viele Chirurgen legen nur eine tiefgreifende Haut-Weichteilnaht an, andere nähen vorher die Strecksehnen an den Sohlenlappen, was entschieden zu bevorzugen

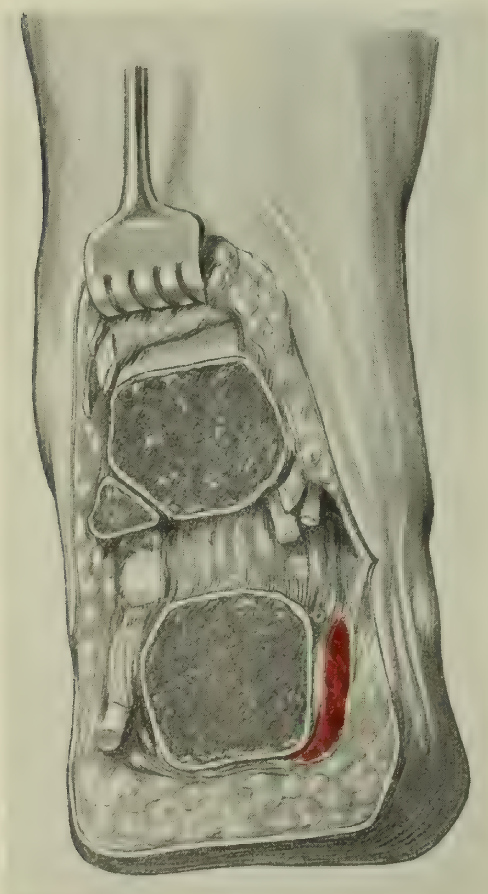


Fig. 777. Pirogoffsche Operation III.



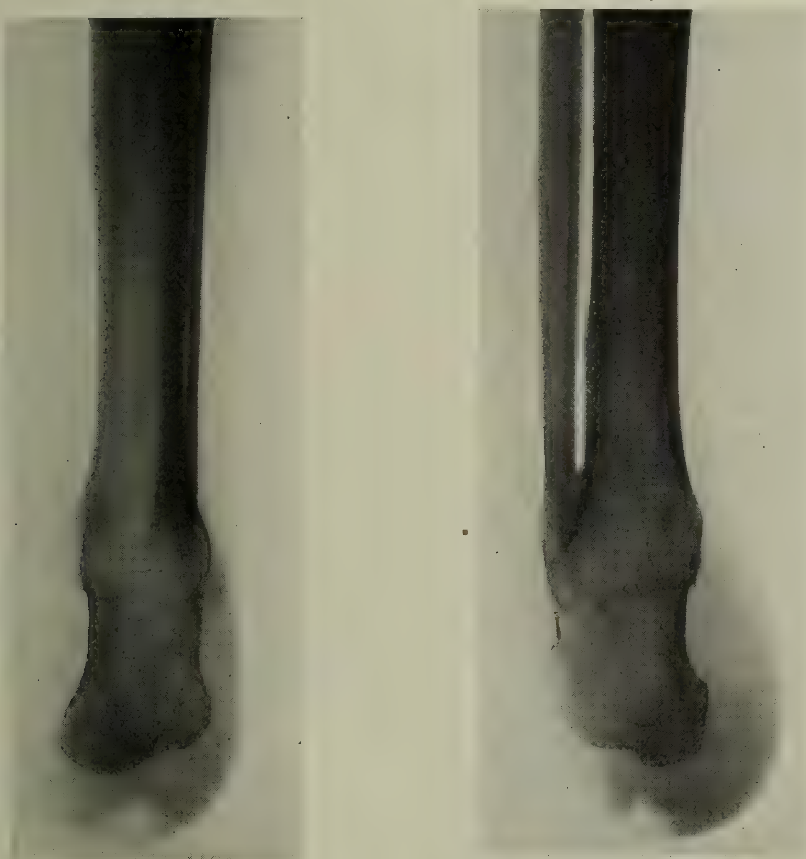
Fig. 778. Pirogoffsche Operation IV.

ist; auch wird die Fixation des Hackenteiles des Kalkaneus auf den Unterschenkelstumpf durch Elfenbeinstift oder Metallnagel geübt. Hat man wegen narbiger Veränderung oder entzündlicher Infiltration der Weichteile der Ferse oder wegen früherer Flexionsstellung des Kalkaneus Besorgnisse, daß im weiteren Verlaufe eine Retraktion des umgeschlagenen Lappens erfolgen könnte, so kommen diese Verfahren oder einige Modifikationen des ursprünglichen Pirogoff in Betracht.

Nach der Naht wird der Stumpf sorgfältig verbunden. Die Bindentouren werden, ohne starken Druck auszuüben, von der Wade über die Stumpfhöhe geführt, um auch damit den Hackenteil nach vorn zu unterstützen.

Die Konsolidation erfolgt in verschieden langer Zeit, in manchen Fällen erst nach einiger Zeit des Gebrauches.

Der Stumpf ist breit, massig, derb, stets tragfähig. Eine Prothese ist unnötig. Ein hoher Schuh mit breiter Sohle genügt.



a Fig. 779. b
Pirogoffscher Stumpf.

In den schematischen Abbildungen (Fig. 769—774) sind einige Methoden abgebildet, die z. T. nicht weiter erläutert zu werden brauchen. Man hat die osteoplastische Deckung aus den Seitenteilen des Kalkaneus (Tauber, v. Eiselsberg), unter Erhaltung der Fußgelenksgabel (Rasumowsky, Quimby), aus der Unterfläche (Le Fort), unter Erhaltung der Fußgelenksgabel (Insephowitsch, Silberberg, Rioblanc usw.), aus dem intakten Kalkaneus, der in die Fußgelenksgabel gesetzt

wurde, aus beliebigen Knochen des Fußrückens (Leuschin, Spassokotzki, Bier) genommen und so statt des ursprünglichen Pirogoff, wenn man so sagen darf, einen lateralen, medialen oder dorsalen Pirogoffstumpf gebildet.

v. Eiselsberg, Wiener klin. Wochenschr., 1889.

Günther, Lehre von den blutigen Operationen. Leipzig 1853.

Le Fort, Gaz. hebdom., 1873.

Leuschin, Osteoplastische Unterschenkelverlängerung. Archiv f. klin. Chir., 1897 und Bd. LV, Heft 5.

Petersen, Deutsche Chir., 1907, Bd. XXIXa (erschöpfende Literaturangabe).

Pirogoff, Klin. Chir., 1854.

Rasumowsky, Die osteoplastische Fußartikulation als eine bei Kindern die osteoplastische Unterschenkelamputation ersetzende Operation. Archiv f. klin. Chir., Bd. XXXIX, S. 359.

Exarticulatio pedis.

Geschichtliches.

Brasdor[1]) empfahl als erster den Zirkelschnitt bei der Exarticulatio pedis, ließ aber die Knöchel unverändert stehen.

Sabatier, Rossi, Blandin, Jobert und Sedillot modifizierten das Verfahren durch Lappenbildung. Erst Jägers und Kluges Absägung der Malleolen, war eine erhebliche Verbesserung. Zu dieser fügte Jules Roux (1846) noch einen inneren Seitenlappen, Laudeux einen Dorsallappen (1829).

Seit dem Jahre 1842 wird fast ausschließlich die Symesche Methode (s. diese) ausgeführt, die in der Pirogoffschen Operation eine weitere erhebliche Verbesserung erfuhr.

Ibel verwandte 1885 einen medialen Fersenlappen, Poncet wieder einen dorsalen Lappen und Guyon einen wellenförmigen Schnitt, der vorn in der Höhe des Fußgelenkes liegt und hinten über das Tuber calcanei zieht.

Kocher empfiehlt einen Rakettschnitt mit Lappenbildung aus der medialen Seite des Fußes.

Symesche Operation (Modifikation nach Linhart).

Von einer Knöchelspitze zur anderen wird quer über die Sohle der sogenannte „Steigbügelschnitt“, überall bis auf den Knochen dringend, geführt. Ebenso werden beide Knöchelspitzen durch einen Dorsalschnitt verbunden, der quer über das Sprunggelenk verläuft und dieses sofort eröffnet. Unter Plantarflexion des mit der linken Hand erfaßten Vorderfußes werden die Bandverbindungen, auf der Außenseite das Lig. fibulo-talare anterius, Lig. fibulocalcaneum, auf der Innenseite das Lig. tibio-talare ant., der Apparat. ligament. collat. tibial. durchschnitten, der Talus unter steter Vermehrung der Plantarflexion herausgerollt und nun der Fersenteil des Kalkaneus aus der Fersenkappe unter Hin- und Herwenden mit Resektionsschnitten herausgeschält.

Die Reihenfolge der Operation war bei Syme umgekehrt; er machte zuerst den Steigbügelschnitt und löste von diesem aus nach hinten gehend erst die Fersenhaut bis zur Achillessehne ab,

[1]) Mémoires de l'académie royale de la Chir., Bd. V.

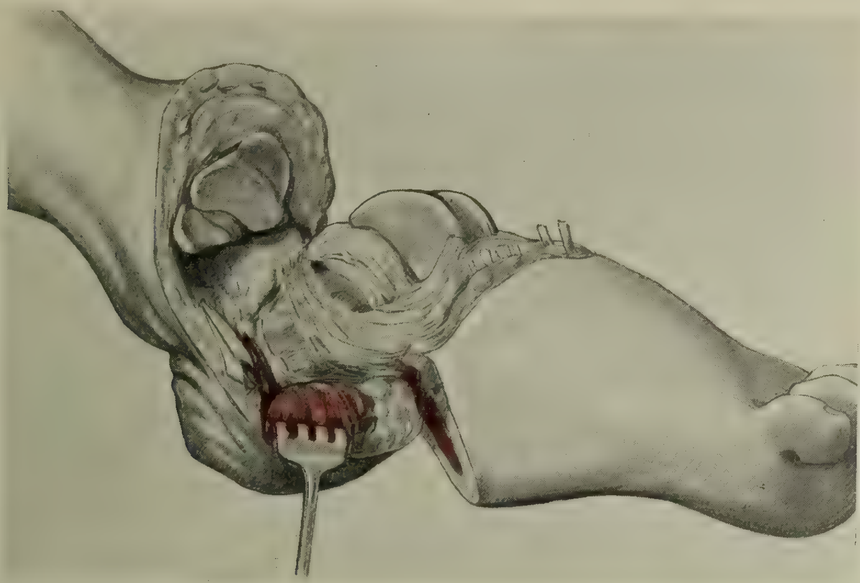


Fig. 780. Symesche Operation I.



Fig. 781. Symesche Operation II.

durchschnitt die Sehne und ließ nun erst den Dorsalschnitt folgen. Linharts Umkehrung der Operation hat sich allgemein eingebürgert.

Jetzt wird die Haut der Ferse und der obere Rand des Dorsalschnittes in die Höhe gezogen, die Weichteile um die Knöchel werden mit Zirkelschnitt durchtrennt, die beiden Knöchelspitzen in querer Ebene oder besser schräg nach oben abgesägt. Unterbindung der A. tibialis ant. und postica.

Exarticulatio pedis mit Rakettschnitt und Lappenbildung aus der medialen Seite nach Kocher.

Der Hautschnitt führt quer über die Spitze des Malleolus externus, wird über die Höhe des Fußgelenkes auf der Innenseite des Fußes herab bis zur Mitte der Sohle geführt und schwenkt von hier in der Richtung auf die Spitze des Malleolus externus ab, so daß ein großer medialer Hautlappen gebildet wird, der mit seiner Spitze bis auf die Mitte der Fußsohle reicht. Die starken Seitenbänder und Sehnen (Lig. calcaneo-fibulare und talo-fibulare, die Peronealsehnen, die Strecksehnen) werden durchschnitten, die Gelenkkapsel über dem vorderen Umfang des Fußgelenkes eröffnet, der mediale Lappen nahe am Knochen abpräpariert und in die Höhe geschlagen. Die Malleolen werden umschnitten und schräg aufwärts abgesägt. Der Knorpelüberzug der Tibia bleibt intakt.

Exarticulatio pedis mit Zirkelschnitt (Samter).

Der Hautschnitt wird durch vier Punkte bestimmt; er liegt außen 1 cm unter dem äußeren Knöchel, innen in gleicher Höhe wie der äußere Schnitt; hinten an der Grenze zwischen der dünnen Haut des Unterschenkels und der dicken Haut des Fersenhöckers; vorn dicht unter dem vorderen Rande der oberen Tibiafläche.

Außen und innen wird unter entsprechender Umlegung des Fußes nach innen oder außen der Schnitt bis auf den Knochen geführt, wobei das Messer etwas schräg nach oben an die Innenfläche der Knöchel geleitet. Die Seitenbänder des Gelenkes werden durchtrennt. Unter Plantarflexion wird der vordere Kapselumfang eröffnet, schließlich werden die Sehnen hinter den Malleolen und die Achillessehne durchschnitten. Die Haut wird über den Malleolen in die Höhe präpariert und die Malleolen bei schwacher Entwicklung in horizontaler Richtung, bei massiger und breiter Bildung schräg nach oben abgesägt.

Das Absägen der Malleolen ist wichtig, weil Haut zur Bedeckung des Stumpfes gespart werden kann. Es folgt Blutstillung und Naht der Hautwunde in der Längsrichtung.

Da die Weichteilmanschette nur kurz ist, wird sie gut ernährt, was vor allen Dingen gegenüber der Pirogoffschen und Symeschen Operation hervorgehoben sein mag. Es ist in einer Anzahl von Fällen möglich gewesen, die Exarticulatio pedis mit Zirkelschnitt an Stelle der Amputation des Unterschenkels zu setzen.

Im Anschluß daran sei noch der Methoden gedacht, die eine Bedeckung des Amputationsstumpfes mit Weichteilen in schwierigen Fällen ermöglichen. Dieselben sind vor allen Dingen dann gerechtfertigt, wenn es sich um Amputationen bei jugendlichen Individuen handelt. Bei diesen würde durch eine Amputatio cruris der Intermediärknorpel wegfallen und damit das Wachstum leiden.

Rinné (1909) machte den Vorschlag, die für eine vollständige Bedeckung des Stumpfes zu kurze Weichteilhülse durch permanente Extension mittels Heftpflasterstreifens so weit herunterzuziehen, daß genügende Weichteilbedeckung für den Stumpf geschaffen würde.

Samter bildete einen brückenförmigen Lappen aus der Hinterfläche des Unterschenkels und streifte ihn steigbügelförmig über die Kuppe des Stumpfes.

Helferich benutzte zur Weichteilbedeckung eines rechtsseitigen Fußgelenkstumpfes einen nach oben gestielten, 6 cm breiten, 20 cm langen Hautlappen von der medialen Seite der linken Wade. Der Hautlappen wurde am 18. Tage um ein Drittel, am 24. Tage um ein weiteres Drittel, am 34. Tage völlig durchschnitten. Das Resultat war sehr gut. In einem anderen Falle, in welchem Helferich ebenfalls konservativ vorgehen wollte, bewährten sich Thierschsche Läppchen, mit welchen der granulierende Stumpf bedeckt wurde, nicht.

Exartikutation des Fußes unter dem Talus. Exarticulatio sub talo. (Textor d. Ä., 1841.)

Zur Geschichte sei bemerkt, daß Lignerolles die Operation vorgeschlagen, Textor d. Ä. sie 1841 zuerst ausgeführt hat, worauf Malgaigne 1845 folgte.

Die Abtrennung erfolgt am besten zuerst wie beim Chopart im Talonavikulargelenk, dann dringt man aber nicht wie beim Chopart in die A. calcaneo-cuboidea, sondern rückwärts in den Sinus tarsi, die A. talo-calcanea. Die Schnittführung ist verschieden, meist wie bei Syme oder Pirogoff, am besten nach Günther, dem auch König folgt, mit Horizontalschnitt an der Außenseite des Kalkaneus bis zum Knöchel. Abweichend und etwas kompliziert ist die Schnittführung von Malgaigne.

Verfahren nach Malgaigne.

Ein großer medialer Lappenschnitt, der bis zur Mitte der Fußsohle reicht, und ein kleinerer lateraler Bogenschnitt unterhalb des Malleolus externus begrenzen die spätere Hautbedeckung des Talusstumpfes.

Die Achillessehne wird von einem queren Schnitt nahe an seiner Ansatzstelle am Kalkaneus durchtrennt, der Schnitt wird in flacher Bogenform etwa einen Querfinger unterhalb des Malleolus externus zur Articulatio calcaneo-cuboidea, auf den Fußrücken, weiter über das Gelenk zwischen Os naviculare und Keilbein I bis zur Mitte der Fußsohle geführt. Von hier wird ein geradliniger Verbindungsschnitt zum Anfange des Schnittes auf der Innenseite der Achillessehne geführt. Beide Lappen

werden hart am Knochen bis zum Chopartschen Gelenk und seitlich bis zur Talus-Kalkaneusgrenze in die Höhe präpariert. Vorn wird im Chopartschen Gelenke exartikuliert, dann etwas unterhalb des Malleolus externus — unter Plantar-

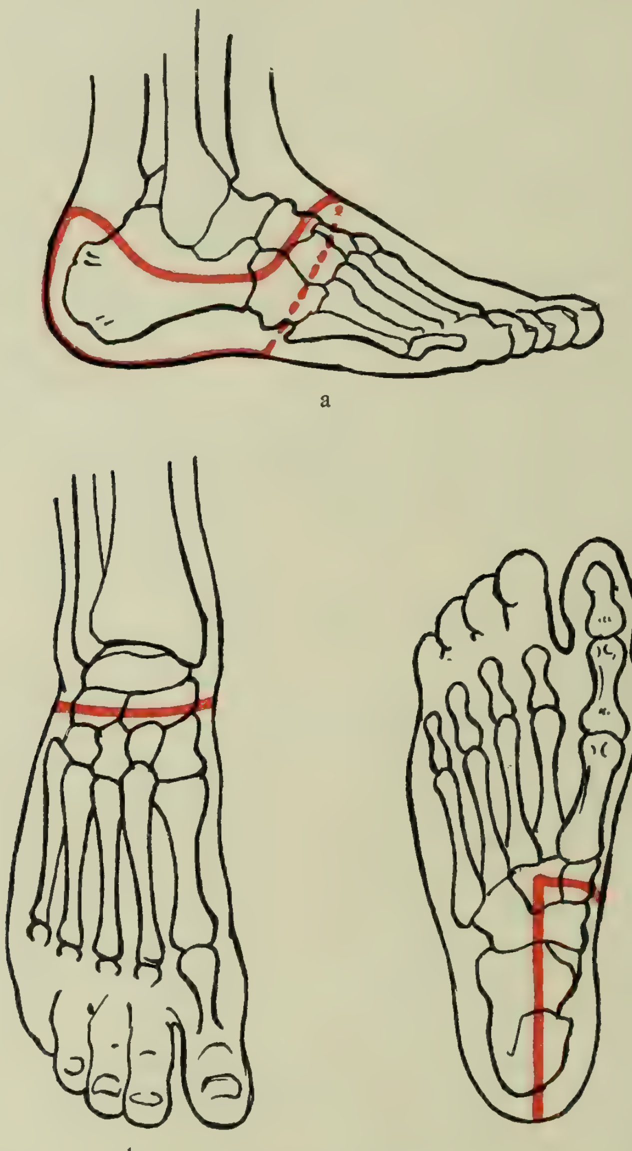


Fig. 782. Exarticulatio subtalo nach Malgaigne.

flexion des Kalkaneus mittels Knochenfaßzange — das Lig. fibulo-calcaneum durchtrennt, die Articulatio talo-calcanea post. unter Drehung des Kalkaneus um seine Längsachse eröffnet, das Lig. talo-calcaneum posterius und vor dem Taluskopf das

wichtige Lig. talo-calcaneum interosseum durchschnitten. Dann läßt sich der Kalkaneus frei um die Bandmasse auf der medialen Seite drehen. Hier muß das Lig. tibio-calcaneum und talo-calcaneum med. superfic. horizontal durchtrennt werden.

Verfahren nach B. von Langenbeck.

Die Hautschnitte werden wie bei Syme und Pirogoff angelegt: Steigbügelschnitt einen Querfinger unterhalb des Malleolus internus zur Spitze des Malleolus externus. Der dorsale Bogenschnitt muß etwas weiter peripherwärts, etwa bis zum Os naviculare, ausgreifen. Das Chopartsche Gelenk wird eröffnet, und nun verfährt man weiter ähnlich wie Malgaigne (s. oben). Das Fersenbein wird durch dicht nebeneinanderliegende Schnitte nach Art des Syme exstirpiert.

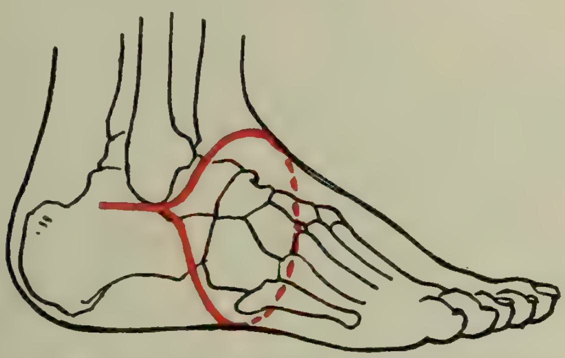


Fig. 783. Exarticulatio pedis sub talo (Kocher).



Fig. 784.
a) Chopartsche Operation. b) Amputatio intertarsea (Jäger). c) Lisfrancsche Operation.

König geht ähnlich wie B. v. Langenbeck vor, nur legt er nach dem Vorgange von Günther den plantaren Schnitt weiter nach vorn in die Höhe des Chopartschen Gelenkes und setzt in Höhe des Talo-Kalkaneusgelenkes einen lateralen Horizontalschnitt bis zum Knöchel nach hinten darauf, der etwa der Höhe der äußeren Knöchelspitze entsprechen würde. Von diesem aus dringt er in das Talo-Kalkanealgelenk unter Durchschneidung des wichtigen Lig. talo-calcaneum interosseum ein.

Kocher greift die Exarticulatio sub talo mit Rakettschnitt an. Derselbe beginnt unter der Spitze des Malleolus externus, führt über den Fußrücken zum Chopartschen Gelenk, in diesem zur medialen Fußseite, in derselben Richtung quer über die Planta und zurück zum Beginn des Schnittes. Das Chopartsche Gelenk wird zwischen Taluskopf und Os naviculare eröffnet, dann sofort lateral des Taluskopfes das Lig. talo-calcaneum interosseum durchschnitten und nun der Kalkaneus ausgeschält, wobei man zunächst die obere äußere und untere Fläche und dann erst



Fig. 785. Chopartsche Operation I.

die innere und hintere Seite vornimmt. Der Talus kann bei unzureichender Hautbedeckung durch Absägen des Kopfes verkleinert werden. Hancocks osteoplastische Ansetzung des abgesägten Tuber calcanei an den horizontal abgesägten Talus ist überflüssig. Der Talusstumpf ist ohne weiteres tragfähig. Die Verkürzung des Beines ist gering.

Vorbedingung für die Exarticulatio sub talo ist Gesundheit des Talus, Intaktheit der benachbarten Haut, so daß man von irgend einer Methode Gebrauch machen kann.

Exarticulatio mediotarsea s. in tarso s. intertarsea posterior. (Chopart 1791.)[1]

Die Operation trennt den Fuß zwischen Talus und Kalkaneus einerseits, Navikulare und Kuboideum andererseits (s. Fig. 755 und 756, S. 923 und 924). Die Gelenklinie mündet am äußeren Fußrande knapp fingerbreit hinter der Tuberositas ossis metatarsi V, am inneren Fußrande dicht hinter der Tuberositas ossis navicularis; sie hat die Form eines schwach geschwungenen S, der mediale Teil ist nach vorn konvex, der laterale nach vorn konkav.



Fig. 786. Chopartsche Operation II.



Fig. 787. Chopartstumpf.

Die Verstärkungsbänder des queren Tarsalgelenkes sind das dorsale und laterale Fersenwürfelbeinband (Lig. dorsale et laterale calcaneo-cuboideum), der sogenannte Schlüssel des Chopartschen Gelenkes (Lig. bifurcat.) oder Gabelband, nach dessen Durchschneidung erst das Gelenk klafft, das lange Fußsohlenband und das kurze plantare Fersenwürfelbeinband. Das quere Tarsalgelenk bildet die Grenze zwischen Vorder- und Hinterfuß.

[1]) R. Fick schlägt die Bezeichnung „Queres Tarsalgelenk" vor.

Ausführung der Operation.

Man merkt sich die laterale und mediale Grenze des queren Tarsalgelenkes 2 cm hinter der Tuberositas ossis metatarsi V und dicht hinter der Tuberositas ossis navicularis. Beide Punkte werden durch einen flach nach vorn konvexen Bogenschnitt und einen großen, mit je einer Konvexität dicht hinter den Köpfchen der Metatarsen quer über die Fußsohle ziehenden Sohlenschnitt verbunden. Der dorsale Schnitt wird sofort durch die Strecksehnen auf den Knochen geführt, bis zur Gelenklinie mit Sehnen zurückpräpariert, und nun dringt man unter Plantarflexion des Vorderfußes und unter Durchschneidung der Bänder in die Articulatio talo-navicularis ein. Von hier aus geht man in querer Richtung nach außen der ∾-Form des Gelenkes nach, durchschneidet das Gabelband oder den sogenannten Chopart-Schlüssel zwischen Corpus calcanei und Kuboideum, nach dessen Durchschneidung das Gelenk weit klafft. Nun knickt man den Vorderfuß stark plantarwärts ab, durchschneidet die plantaren Bänder und schält, dicht an dem Fußskelett entlang gehend, den vorher umschnittenen Plantarlappen heraus. Die dorsalen Sehnen (Extensor digitorum longus, Tibialis anticus und Peroneus tertius) werden an die Kapselreste (Kocher) oder, falls sie lang genug abgeschnitten waren, an die Muskulatur der Fußsohle fixiert.

Die früher oft beklagte Equinovalgusstellung des Chopartschen Stumpfes wird durch die Sehnenfixation und durch in dorsalflektierter Stellung angelegten fixierenden Verband bekämpft, wenn auch die Sehnen sich narbig am Dorsum fixieren. Der Stumpf ist bei guter Stellung vorzüglich.

Blasius sägte nach Ausführung des Chopart das Caput tali und den Proc. ant. calcanei ab, was anzuraten ist, falls die Hautbedeckung zu knapp ist. Helferich meißelt die vordere untere Kalkaneuskante ab, um Dekubitus zu vermeiden.

Erwähnenswert sind von Chopart-Modifikationen die horizontale Absägung der Kalkaneusunterfläche von einem horizontalen Lateralschnitt (Chaput, 1889, Bayer, 1897) aus, und die horizontale Abtragung des Fersenhöckers (Abrashanow, 1895), um die Spitzfußstellung des Chopartstumpfes auszuschließen. Weniger empfehlenswert ist die Ankylosierung im Talo-Kruralgelenk. Ist eine sonst irreparable alte Equinusstellung eingetreten, so empfiehlt sich die richtige Resectio pedis, vorausgesetzt, daß die Tenotomie der Achillessehne ohne Erfolg war.

Witzel exstirpierte einen viereckigen dorsalen, die Fisteln enthaltenden Lappen, trennte hinten im Chopartschen Gelenk, vorn im Metatarso-Phalangengelenk und setzte die erhaltenen Zehen gegen den Hinterfuß, eine Chopart-Modifikation, die in ähnlicher Weise schon von Link vorgeschlagen war.

Exarticulatio tarso-metatarsea. (Lisfranc, 1815.)

Bei der Exartikulation in der Articulatio tarso-metatarsea (Lisfranci) fällt der vordere Fußteil mit den Metatarsen weg, die Trennung geschieht zwischen diesen letzteren einerseits, den drei Ossa cuneiformia und Kuboideum andererseits (s. Fig. 755

und 756, S. 923 und 924). Die Gelenklinie mündet am äußeren Fußrande hinter der Tuberositas ossis metatarsi V, am medialen Fußrande hinter der Basis metatarsi I oder von der gut fühlbaren Tuberositas ossis navicularis aus berechnet gut daumenbreit (3—4 cm) distal von dieser. Die Lisfrancsche Gelenklinie verläuft von hinten außen nach vorn innen, im Bereiche der drei letzten Metatarsen ist sie



Fig. 788. Lisfrancsche Operation I.

nach vorn konvex, das Gelenk zwischen Keilbein II und Metatarsus II springt leicht zentralwärts ein, das Gelenk zwischen Keilbein I und Metatarsus I springt wieder etwa 1 cm distalwärts vor. Das Gelenk wird zusammengehalten durch die Ligg. tarso-metatarsea dorsal. und plantaria, dessen stärkstes Bündel vom Os cuneiforme I zum Metatarsus II strahlt.

Ausführung der Operation.

Man sucht sich am äußeren Fußrande die Tuberositas ossis metatarsi V und am inneren Fußrande das Gelenk zwischen Cuneiforme I und Metatarsus I auf (3—4 cm vor der Tuberositas ossis navicularis) und verbindet diese beiden Merkpunkte durch einen nach vorn flachkonvexen Dorsalschnitt und einen großen plantaren Lappenschnitt, dessen Konvexität in Höhe der Köpfchen der Metatarsen



Fig. 789. Lisfrancsche Operation II.

liegt, dessen Seitenränder am äußeren und inneren Fußrande entlang laufen. Der kleine Dorsallappen wird bis zur Lisfrancschen Gelenklinie mit Haken zurückgezogen, und nun dringt man mit der Spitze des Messers zunächst in das Metatarsalgelenk V dicht hinter der Tuberositas ein und eröffnet dann in zunächst flachkonvexem Bogen das IV., III. und I. Gelenk, während der Vorderfuß stark plantarwärts gedrückt wird. Schließlich umsticht man in Rechteckform das II. Metatarsal-

gelenk, durchschneidet die dorsalen und lateralen Bandverbindungen, bringt das Lisfrancsche Gelenk unter weiterer Plantarflexion weit zum Klaffen und schält mit der den Metatarsen parallel gerichteten Schneide, hart am Knochen entlang gehend, den vorher schon umschnittenen Plantarlappen heraus. Statt dieser Methode kann der plantare Lappen, der stets seine Gefäße behält, von der Oberfläche zur Tiefe bis nahe vor die Gelenklinie geführt werden.

Falls die Hautbedeckung ungenügend ist, sägt man das vor die Gelenklinie springende viereckige Stück des I. Keilbeins nach Hey und Faraboeuf ab.



Fig. 790. Lisfrancsche Operation III.

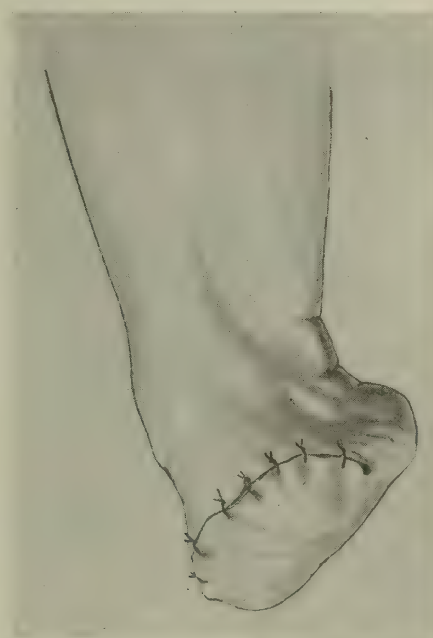


Fig. 791. Lisfrancsche Operation IV.

Falls der Ansatz des M. tibialis anterior dabei abgetrennt wird, hat man für eine periostale Fixierung zu sorgen.

Der Lisfrancsche Stumpf hat die Neigung, sich in Plantarflexion und Abduktion zu stellen.

Um den Antagonismus der Streck- und Beugemuskulatur zu erhalten, können die dorsalen Sehnen etwas länger abgeschnitten und an die Muskulatur der Fußsohle (M. flexor hall. longus et brevis, Flexor digitorum brevis) oder an das Periost genäht werden, wie das auch bei anderen Stümpfen, beispielsweise dem Grittischen Stumpfe, geschieht. Ein fixierender Verband sorgt für gute Stellung in Dorsalflexion.

Amputatio metatarsea (Sharp-Jäger; Sharp, 1765).

Der Hautlappen wird dort entnommen, wo man ihn im einzelnen Falle am besten entnehmen kann. Vorteilhafter als ein Dorsallappen ist natürlich ein Sohlenlappen, weil die Weichteile hier druckgewohnter sind. Kann man einen Sohlenlappen bilden, so wird von der Höhe der beabsichtigten Abtragung innerhalb der Metatarsen ein die ganze Sohle nach vorn umfassender, bis an die Zehenansätze reichender

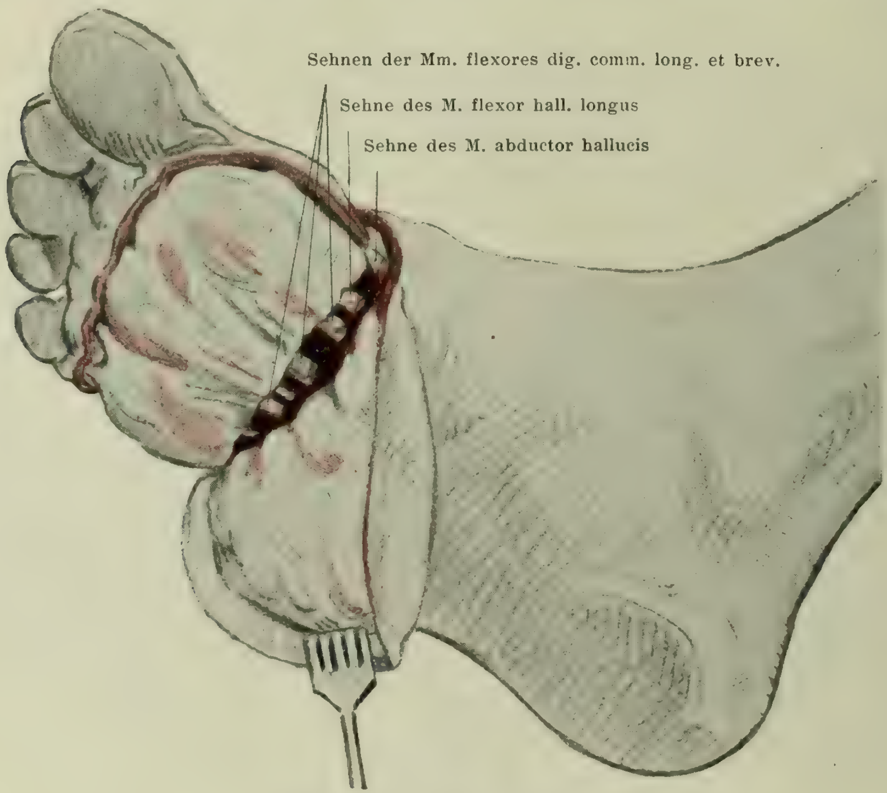


Fig. 792. Amputatio metatarsea I.

Hautlappen gebildet und in voller Dicke von den Metatarsen zurückpräpariert. Auf dem Fußrücken wird ein kleiner, halbmondförmiger Lappen gebildet, dessen Enden in den Sohlenschnitt einmünden. In der Höhe der beabsichtigten Amputationsgegend legt man noch einen Zirkelschnitt durch die Weichteile, durchtrennt die Zwischenmuskulatur und sägt sämtliche Mittelfußknochen hart an der Basis des Lappens ab.

Wenn es möglich ist, setzt man diese Operation gern an Stelle der Lisfrancschen Abtragung, da zahlreiche Muskeln, z. B. der Tibialis anticus und die Peronäen, ihre Ansatzpunkte beibehalten und auch die Unterstützungspunkte des Fußgewölbes besser erhalten bleiben als bei jener Operation.

Zur Geschichte sei noch erwähnt, daß die Operation zuerst 1765 von Sharp ausgeführt wurde. Leider bietet sich selten Gelegenheit, diese funktionell ausgezeichnete Methode auszuführen, da der Sohlenlappen (weniger gut ein dorsaler Lappen) bis zum Ansatz der Zehen geführt werden muß.

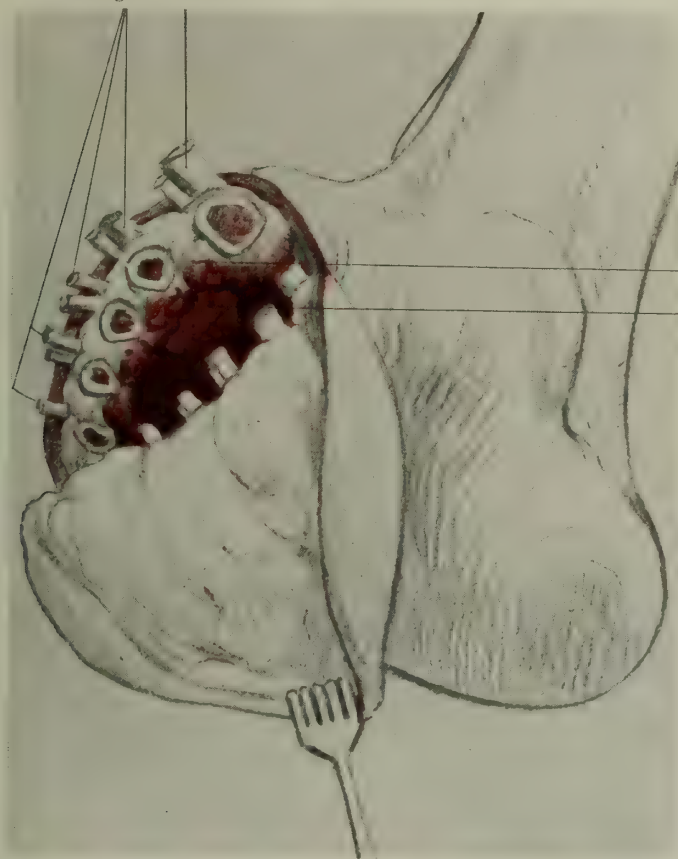


Fig. 793. Amputatio metatarsea II.

Operationen an den Zehen.

Exartikulation der großen Zehe mit ihren Metatarsalknochen.

Der Hautschnitt umkreist die Basis der großen Zehe in Ovalärform und verläuft dann auf der dorsalen Seite des Fußes nicht genau über dem ersten Metatarsalknochen, sondern etwas medial davon, damit die Narbe auf den Fußrücken zu liegen kommt und auch gegen seitlichen Druck geschützt ist. Der Schnitt wird bis etwa 2 cm proximal vom I. Metatarsalgelenk geführt, um das Gelenk gut zugänglich zu machen. Die frühere Methode, hier noch einen Querschnitt anzulegen, halten wir für überflüssig.

Unter Anziehung der großen Zehe, unter Hin- und Herbewegen je nach Bedarf, werden die Weichteile, insbesondere die Mm. interossei, Flexor hallucis, Abductor hallucis dicht am Knochen abgelöst, die Gelenkkapsel von der dorsalen Seite her eröffnet und die Kapsel schließlich vollständig durchtrennt.

In ganz der gleichen Weise exartikuliert man auch die kleine Zehe samt ihrem Metatarsus (Fig. 796).

Die Exartikulation einzelner Zehen wird mit Ovalär- oder Rakettschnitt ausgeführt. Man beginnt mit dem Schnitt über der Gelenkhöhe auf dem Dorsum,

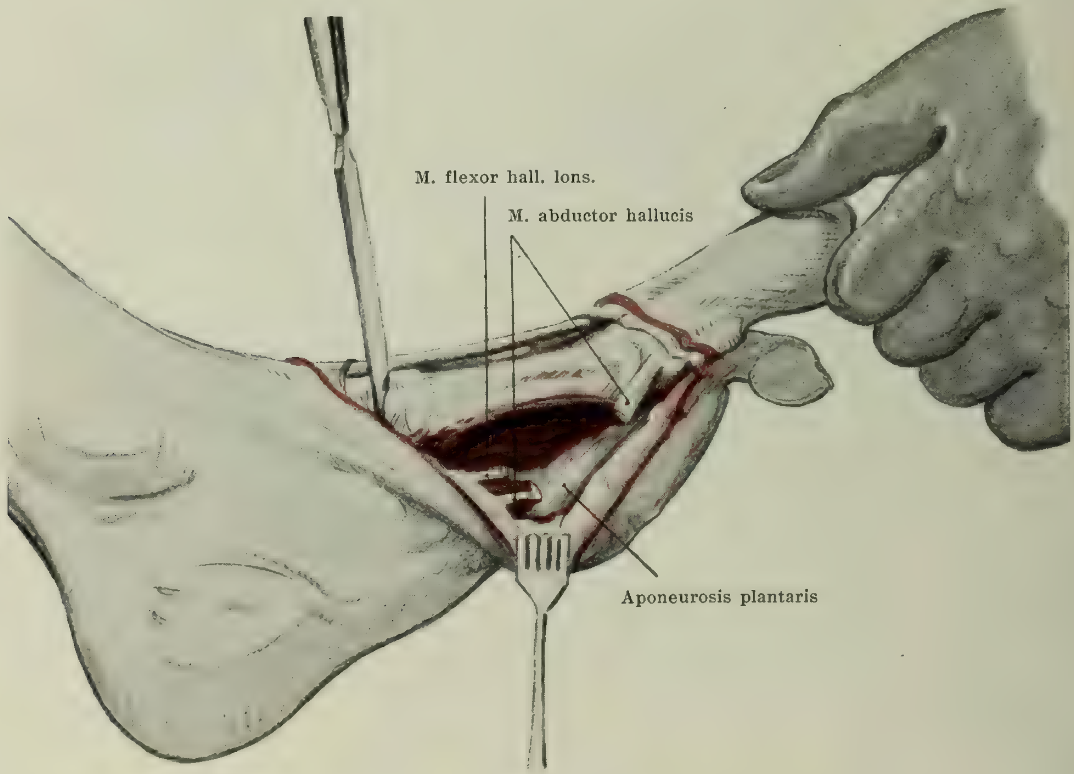


Fig. 794. Exartikulation der großen Zehe samt Metatarsus I.

führt ihn in der Interdigitalfalte um die Zehe und läßt ihn an seinem Beginn ausmünden. Der Operateur wendet die Zehe hin und her, der Assistent spreizt die Nachbarzehen auseinander. Nun dringt man längs der Phalange zentralwärts bis zum Gelenk vor, von Anfängern wird dabei oft der Fehler gemacht, daß das Gelenk vor der Gelenkanschwellung der I. Phalange gesucht wird, statt hinter derselben. Unter Hin- und Herwenden werden die Seitenbänder, Gelenkkapsel, Beuge- und Strecksehnen durchschnitten.

Exartikulation sämtlicher Zehen.

In Höhe der Interdigitalfalten wird die Basis sämtlicher Zehen umschnitten, so daß im ganzen ein Zirkelschnitt mit Zipfelbildungen, die zwischen die Zehen hineingehen, entsteht. An großer und kleiner Zehe werden etwas median verlaufende laterale Längsschnitte bis in Höhe der entsprechenden Metatarso-Phalangealgelenke aufgesetzt. Der dorsale Lappen wird bis zu diesen Gelenken zurückpräpariert, Strecksehnen, Seitenbänder, Gelenkkapseln, schließlich Beugesehnen werden durchschnitten. Beim Hautschnitt muß mit größter Hautsparung verfahren werden.

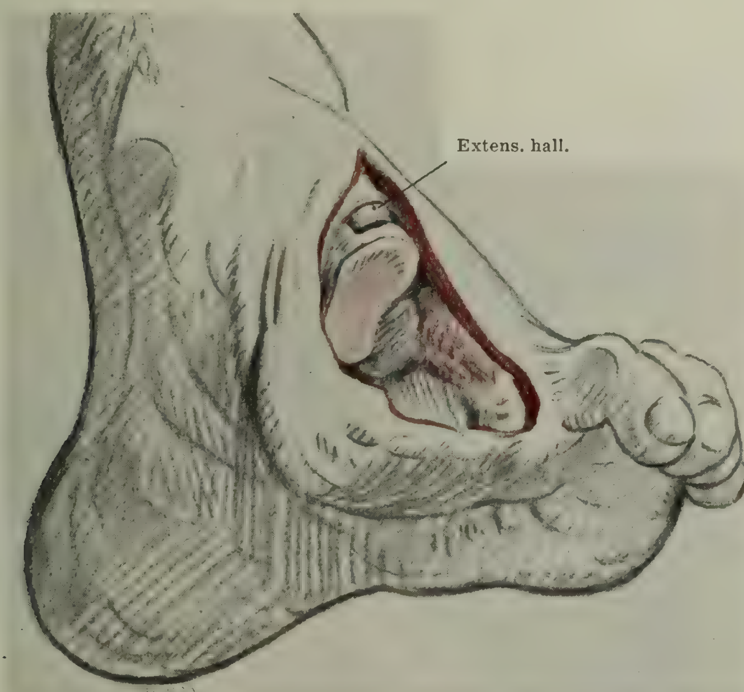


Fig. 795. Exartikulation der großen Zehe samt Metatarsus II. Der dorsale Längsschnitt liegt etwas medial vom Metatarsus.

Operationen bei Hallux valgus.

Die meisten Fälle lassen sich unblutig operieren. Für die schweren Fälle von fixiertem Hallux valgus kommen folgende Operationen in Betracht:

Partielle oder totale Gelenksresektionen.

Hueters früher vielgeübtes, jetzt wohl verlassenes Verfahren bestand darin, daß von einem Längsschnitt auf der Innenseite der Metatarsus I mit Stichsäge oder schneidender Knochenzange dekapitiert wurde. Riedel (nach Röpke) sah danach ein trauriges Resultat: die Köpfchen sämtlicher Metatarsen bohrten sich durch die Haut.

Broca und E. Rose resezierten das ganze I. Metatarso-Phalangengelenk unter Exstirpation der Sesambeine. Die Resultate sind (nach Heubach) mäßig. Bei sechs trat guter Erfolg ein, bei einem Falle mußte später beiderseitig im Chopartschen Gelenk abgesetzt werden, bei



Fig. 796. Exartikulation der kleinen Zehe samt Metatarsus.
Der dorsale Längsschnitt liegt etwas median vom Metatarsus V.

drei Fällen verschlimmerte sich der Plattfuß, bei zwei Fällen prominierten die Köpfchen der übrigen Metatarsen gegen die Planta.

Ungenügend ist die von Schede vorgeschlagene elliptische Exzision der schwieligen Haut und des Schleimbeutels auf dem medialen Scheitel der Valgität, mit folgender Abmeißelung einer Scheibe des medial vorspringenden Metatarsalköpfchens bis an die Gelenkfläche.

Keilresektionen.

Reverdin und nach ihm Riedel entfernen von einem Längsschnitt an der Innenseite den Schleimbeutel, legen das Metatarso-Phalangengelenk frei und tragen den medial vorspringenden Kopfteil ab. An der Grenze von Diaphyse und Köpfchenanschwellung des I. Metatarsus wird ein Keil mit medialer Basis ausgemeißelt und die Deformität korrigiert. Die Wunde wird von Reverdin genäht, von Riedel offen gelassen. Eine schmale Schiene an der Innenseite erhält die Stellung entgegen der Neigung der Zehe, in die Hallux valgus-Stellung zurückzufedern.

Die Resultate sind nach Röpke ausgezeichnet.

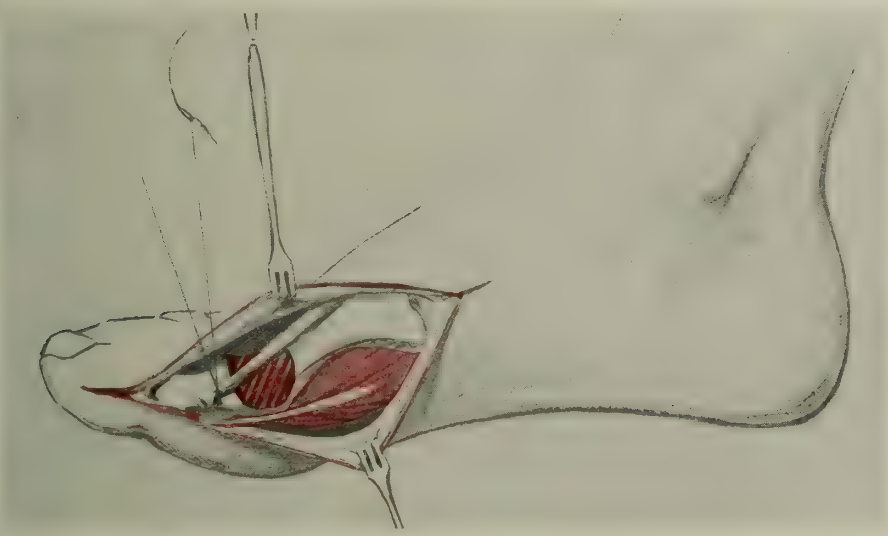


Fig. 797.
Verlegung der Insertion der Extensorsehne auf die mediale Seite der Endphalanx und Abtragung auf der medialen Seite des Metatarsus.

Riedel-Linz empfahlen eine Keilosteotomie aus dem ersten Keilbein mit lateraler Basis. Am inneren Fußrande legt ein Längsschnitt das erste Keilbein und sein Gelenk mit dem ersten Mittelfußknochen frei. Unter Schonung des Sehnenansatzes des M. tibialis anticus wird ein Keil aus dem Keilbein geschlagen. Die äußere Ecke der Basis des Metatarsus I wird von der Knochenwunde aus zum Zweck der Mobilisierung umschnitten. Dann wird der Mittelfußknochen gerade gerichtet und an seinen Nachbarn gedrängt. Schließlich wird die große Zehe redressiert, was jetzt leicht gelingt, und im Gipsverband festgehalten.

Loison osteotomiert an der Basis des I. Metatarsus oder entfernt hier einen Keil.

Sehnenoperationen beim Hallux valgus.

Robert F. Weir verlegt die Insertion der Extensorsehne auf die mediale Seite der Endphalanx der großen Zehe (Sehne an Periost) und trägt auf der medialen Seite so viel von dem Köpfchen des Metatarsus ab, bis sich die Deformation gut ausgleichen läßt (Fig. 797). Vulpius und Picqué verkürzten außerdem die mediale Wand der Gelenkkapsel. Ullmann verpflanzte die Flexorsehne in den Extensor hallucis und resezierte die Sesambeine.

Röpke, Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. LXXI.
Heubach, Deutsche Zeitschr. f. Chir., Bd. XLVI.
Möller, Jahrbuch der Hamburger Staatskrankenanstalten, 1894, Bd. III, Heft 2.
Loison, Bull. et mém. de la Soc. de Chir. de Paris, Bd. XXVII.

Sachregister.

A.

Abdominelle Mastdarmkrebsoperation 58.
Abdomino-anale Methode der Mastdarmkrebsoperation 58.
Achillessehne (s. a. Sehnenplastik), offene Verlängerung der A. nach Bayer 890—891.
— subkutane Tenotomie 886.
Achillotenotomie bei Plattfuß 937.
Achselhöhlenlymphdrüsen 479.
Adduktoren des Hüftgelenkes, Tenotomie 886.
Akromioklavikulargelenkauslösung 500.
— Arthrotomie und Resektion 504.
Albarransche Klappe am Ureterenzystoskop 278.
Amputationen, Anästhesierung bei A. 413, 426.
— aperiostale Methoden 419.
— atypische Stumpfbedeckung 409.
— Blutersparnis und Blutstillung 415.
— Einleitung 397.
— epiphysäre A. 412.
— Funktion des Stumpfes 420—422.
— Geschichtliches 398—400.
— Instrumentarium 414.
— kineplastische Stumpfbildung 424.
— Knochenstumpfversorgung 417.
— Korrektur fehlerhafter Stümpfe 425.
— Lappenmethoden 406—409.
— metaphysäre A. 412.
— Naht der Stumpfbedeckung 423.
— Nervenstumpfversorgung 416.
— osteoplastische Methoden 409—411.
— Ovalärschnitt 405.
— Periostknochenlappenbildung 418.
— Periostlappenbildung 417.
— alte Petitsche Methode 420.
— Prothesen 421.
— Rakettschnitt 406.
— allgemeine Regeln 413.
— Schrägschnittmethode 404.
— subperiostale A. 411.
— allgemeines über Technik 397—426.
— tendinoplastische Methode 419.
— Zirkelschnittmethode 401—404.
Amputationen der oberen Extremität:
A. interscapulo-thoracalis 512—517, der Skapula 507, am Humerus 569—575, allgemeines 569, im chirurgischen Hals 570, im Bereich der Diaphyse 571—575, am Vorderarm 619—623, im Karpus 681, im Metakarpus 683, einzelner Metakarpen 685, im Gebiete der Phalangen 690.
— der unteren Extremität:
A. femoris 804—810, A. femoris diacondylica 810, A. femoris diacondylica osteoplastica 821—826, des Unterschenkels 879 bis 885, aperiostale A. 882—885, osteoplastische A. 879—882, tendoplastische A. 885, des Fußes 939—966, A. metatarsea 960—961, A. pedis osteoplastica (Pirogoff) 940—948.
Amputation des Penis 370—372.
Amputatio recti 36, 47—49.
Amputations-Resektionsmethode der Exarticulatio femoris 754—756.
Anästhesierung bei Amputationen und Exartikulationen 413, 426.
— bei Dilatation der Fissura ani 8.
— der Harnröhre zur Zystoskopie 273.
— zur Nierenchirurgie 84.
— bei Prostatektomie 230.
Anastomose bei Hydronephrosenoperation 166 bis 169.
— saphenofemorale 718.
— des Ureters 189—193.
Anatomie der Achselhöhlenlymphdrüsen 479, 481.
— der tiefen Beckendrüsen 704.
— der Blutgefäße s. Arterien und Venen.
— des Dammes 242.
— des Ellbogengelenkes 581.
— der Fibula 875.
— der Fossa ovalis 709.
— der Fußwurzelknochen, -bänder, -gelenke 922 bis 924.
— der Glutäalgegend 702.

Anatomie des Handgelenkes 626.
— der Harnblase 265—271.
— der Harnröhre 317—320.
— des Hodens und Hodensackes 376.
— des Karpus 626.
— der Kniekehle 722.
— der Leistendrüsen 704.
— der Nerven s. diese.
— der Niere 60—71.
Beziehung zu Nachbarorganen 62—63, Gefäße 65—68, Nierenhüllen 63—65, Lage 60, Nerven 68—71.
— des Nierenbeckens 152—157.
— des Oberschenkelquerschnittes 808.
— des Penis 370—372.
— des Plexus lumbalis 719—722.
— der Prostata 214.
— des Schultergelenkes 529.
— der Skapula 505.
— des Sternoklavikulargelenkes 502.
— des Unterschenkelquerschnittes 883.
— des Ureters 157—159.
Aneurysma der oberen Extremität 475—478.
— der unteren Extremität:
der A. iliaca communis 696, der A. iliaca externa 698, der A. hypogastrica 699.
Angeborene Divertikel der Harnröhre 367.
— Hüftgelenksverrenkung 777—783.
— — blutige Reposition 777.
— — — Beseitigung der Repositionshindernisse 777—781.
Hoffa-Lorenzsche Operation 778—779, Kapselfaltung Codivillas 780, Verfahren von Ludloff 780—781.
— — Nachoperation nach blutiger Einrenkung 782.
— — Palliativoperationen 782.
Ankylose des Fußgelenkes, künstliche 928—932.
— des Handgelenkes 648—651.
Arthrolysis 648, Arthrodesis 650.
— des Kniegelenkes 804, operative Mobilisierung 843—848.
Anus coccygealis 48.
— Atresie (s. a. diese) 1—7.
Indikationen zur Operation 1, Atresie ohne Nebenafter 1—4, mit innerer Fistel 4, mit äußerer Fistel 5.
— Fissur 7—10.
Anästhesierungsmethoden 8, Dilatation 8 bis 10, Inzision 8.
— -Fistel 10—16.
Exzision und Naht 12—15, Ligatur 15, Spaltung 10—12.
Anus, Hämorrhoiden 16—22.
Exzision, partiell und nach Whitehead 20, Injektionsmethode 21, Kauterisation 16, Ligatur 17, Vorbereitung 16.
— perinealis 48.
— praeternaturalis vor Radikaloperation des Mastdarmkrebses 35.
— sacralis 41, 48.
Aortaverletzung bei Beckennierenoperation 93.
Aperiostale Knochenstumpfversorgung bei Amputationen 419.
— Amputation des Unterschenkels 882—885.
Appendixtransplantation in die Urethra 363.
Arterien der Blase 271.
— der oberen Extremität:
Arcus volaris profundus 473.
— — sublimis 468—471.
Arteria axillaris 441—555.
Statistik 452, A. a. unterhalb der Klavikula 441—448, Freilegung nach Bourgery 441, nach Lisfranc 444, nach Hodgren 444, nach Desault-Delpech 444, nach Chamberlain 445, mit temporärer Durchschneidung beider Musc. pectorales 446, temporäre Osteotomie 448, im distalen Abschnitt 448—452, nach Lisfranc 446, Hauptäste 452—555.
— brachialis 455—463.
Anatomie 455—457, Freilegung 457—459, Mitte des Oberarmes 457—458, in der Ellenbeuge 458—459, an der Teilungsstelle 461—463.
— circumflexa humeri ant. et post. 453.
— cubitalis (s. a. A. brachialis) 456, 458, 561.
— collateralis ulnaris sup. 486.
— interossea des Vorderarmes 461—463.
— profunda brachii 459—460.
Anatomie 459, Freilegung im Anfangsteil 459—460, im Sulcus nervi radialis 460.
— radialis 461—474.
Freilegung am Ursprung 461—463, am Vorderarm 463—465, an der Hand 472—474.
— recurrens radialis 463, 491.
— subscapularis 453.
— thoracica suprema 453.
— thoracicolateralis longa 453.
— thoracoacromialis 453.
— ulnaris 461—474.
Freilegung am Ursprung 461—463, am Vorderarm 465—468, an der Hand 468.
— volaris digitalis propria 474.
Arterien der unteren Extremität:
Arteria articularis genu 724.
— dorsalis pedis 728, 731.

Arteria femoralis 708—712.
— glutaea sup. et inf. 701—704.
— hypogastrica 698—699.
— iliaca communis 692—697. Kollateralkreislauf nach Ligatur 695.
— — externa 697—698.
— — interna, Unterbindung bei Prostatahypertrophie 221.
— iliolumbalis 701.
— obturatoria 700—701.
— plantaris profunda 731.
— poplitea 724, 725.
— profunda femoris 709.
— pudenda 703, 704.
— tibialis ant. 727, 728, 729.
— — post. 728, 730.
— uterina 701.
— der Niere 65—68.
Arthrektomie des Schultergelenkes 533—543.
— allgemeine Technik 428.
Arthrodesis des Ellbogengelenkes 602.
— im Bereich der Fingergelenke 675.
— des Fußgelenkes (durch Resektionen, Faszio-, Tenodesen und Knochenbolzung) 928—932.
— des Handgelenkes 650.
— des Hüftgelenkes 776—777.
— des Kniegelenkes 842—843 (nach Albert, Dollinger, Herz, Hübscher, Lexer, Karewsky, Vulpius).
— des Schultergelenkes 554.
— allgemeine Technik 434.
Arthrolysis des Ellbogengelenkes 603.
— versteifter Fingergelenke 673.
— des Handgelenkes 648—650.
— des Schultergelenkes 554.
— allgemeine Technik 433.
Arthroplastik, allgemeine Technik 436 (s. plast. Operationen).
Arthrotomie des Ellbogengelenkes 583, 584.
— der Fingergelenke und des Metakarpophalangealgelenkes 667, 669.
— des Handgelenkes 629.
— des Schultergelenkes 532, 533, 536.
— allgemeine Technik 427.
Articulatio pedis, s. Fußgelenk.
— talo-calcanea posterior, Anatomie 922.
Aspirationsverfahren zur Entfernung von zerbröckelten Blasensteinen 317.
Astragalus, s. Talus 940.
Atresia ani 1—7.
— — perinealis 5.
— — scrotalis 5.
— — suburethralis 5.
Atresia ani urethralis 4.
— — vesicalis 4.
— — vulvaris vestibularis 7.
— recti 2—4.
Atrophie der Prostata 260.
Ausräumung der Achselhöhle 478—481.
— der Leistendrüsen und der tiefen Beckendrüsen 704—708.
Axiale Vorschuhung durch osteoplastische Fußresektion 918.
Azetabuloplastik 435.

B.

Bauchorgane, Beziehung der Nieren zu den B. 63.
Beckenoperationen, s. a. Hüftgelenkoperationen.
— am knöchernen Becken 731—749.
— am Darmbein 737—749.
— an der Symphyse 731—733.
— an der Synchondrosis sacroiliaca 733—737.
Beckendrüsen, Ausräumung 704—708.
Beckenhälfte, Resektion 739—741.
Beckenniere, Schnittführung bei B. 93.
Beckmannscher Apparat zur Kryoskopie 79.
Bigelowsche Saugpumpe zur Lithotripsie 313.
Blase, s. Harnblase, Operationen 169, 195—200, 230—237, 265—317.
Blut, Kryoskopie 78.
Blutdruckmessung nach Adrian zur Nierenfunktionsprüfung 81.
Blutersparnis bei Amputationen 415.
Blutgefäße, s. Arterien und Venen.
Blutstillung bei Amputationen 415.
— bei Nephrektomie 144.
— bei postoperativer Nierenblutung 132.
Boarischer Knopf bei Ureterozystostomie 200.
Bogrosscher Raum 705, 707.
Bolzung des Fußgelenkes 930—932.
— von Gelenken 435.
Bottinische Operation 223—225.
Bottinischer Galvanokauter zur Prostatatomie 223.
Bougieren der Harnröhre 335—338.
Boutonnière 341.
Bursa musculi gastrocnemii 724.

C.

(Siehe auch unter K.)

Cavum Retzii 270.
Cerclage nach Berger 859, 861.
Chloroformnephritiden 84.
Chopartsche Exarticulatio mediotarsea 955.
Chromozystoskopie 74.
Corona mortis der Alten 701.
Coxa vara trochanterica 795—799.

D.

Damm, Topographie 242.
Darm, Ureterimplantation 200—204.
Darmbein, Operationen 737—749.
Teilresektionen 737—739, Resektion der Beckenhälfte 739, Exarticulatio interilio-abdominalis nach Bardenheuer 741—746, nach Kocher 746—749, freie Knochenplastik nach Axhausen 748, Operationsresultate 749.
Darmtätigkeit nach Nierenoperationen 83, 86.
Darmverletzung bei Nierenoperationen 104.
Dauerkatheter, allgemeine Technik 328.
— zur Vorbereitung bei Prostataoperationen 228.
Daumenersatz 687.
Dekapitation, Partialresektion von Gelenken 429.
— subperiostale D. des Humerus 536.
— des Metakarpus im Anschluß an Fingerexartikulation 686.
Dekapsulation der Niere 108—113.
Dekortikation der Niere 108—113.
Deltoideushautlappenbildung bei Exarticulatio humeri 519—525.
Dermoplastische Amputationen 409.
Diabetes, Amputatio femoris bei D. 806.
Diakondyläre osteoplastische Amputatio femoris nach Ssabanejeff 821—826.
Operationsresultate 825.
Diaphyse des Humerus, Freilegung 567.
Diastasenmethode von Wohlgemuth zur Nierenfunktionsprüfung 81.
Digitalkompression, intraperitoneale D. der A. iliaca communis 696.
Dilatation der Fissura ani 7—10.
— der Harnröhre 338.
Dilatator bei Chirurgie der angeborenen Hüftgelenksverrenkung 778.
Distension der Harnröhre bei Hypospadie 361.
Divertikel, angeborenes D. der Harnröhre 367.
Doppelbildung der Harnröhre 367.
Dorsale Methoden der Mastdarmkrebsoperationen 45—54.
Drainage des Kniegelenkes 827.
— der Niere 130—131.
Drüsen, s. Lymphdrüsen.
Dupuytrensche Fingerkontraktur 656—660.

E.

Ectopia vesicae 310.
Eklampsie, Nierendekapsulation 108.
Elastische Knopfsonde zur Harnröhrenuntersuchung 321.
Elektrische Zerstörung von Blasengeschwülsten 312.
Elektrische Leitfähigkeit des Urins, Bestimmung zur Funktionsfähigkeit der Nieren 75.
Elektrokauter zur Nierenchirurgie 88.
Elephantiasis scroti 384.
Ellbogengelenk, Anatomie 581.
— Arthrodesis 602.
— Arthrolysis 603.
— Arthotomie 583, 584.
— Exartikulation 575-580.
Übersicht über Methoden 575, dorsaler Hautlappen 576—578, volarer Lappen und Gelenkauslösung von vorn 578—580, Geschichtliches 580.
— Frakturen verschiedener Art 608—614.
Olekranonfraktur mit Diastase der Fragmente 609, suprakondyläre Kondylenfraktur 612, Operationsresultate 613.
— Freilegung 584—586.
— Luxation, irreponible veraltete 606—608.
— Punktion 583.
— Resektionsmethoden 586—601.
Nach Langenbeck 587—590, nach Kocher mit lateralem Schnitt 591—594, mit medialem (ulnarem) Längsschnitt 594—596, seltnere Methoden 596 (Trendelenburg, Völcker), Extrakapsuläre Resektion 597 bis 599, Operationsresultate 599—601.
Elliptischer Schnitt bei Amputationen 405.
Emaskulation, totale 372—374.
Endoaneurysmorrhaphie nach Matas der A. iliaca comm. 696.
Endoarteriorrhaphie 478.
Endovesikale Operationen 310.
Epididymektomie 385.
Epiphysäre Amputationen 412.
Epiphyseolyse des unteren Femur 802.
Epiphyseotomie des unteren Femur 801.
Epispadie 364—366.
Evakuationskatheter 313.
Exartikulationen (s. a. Amputationen).
— Anästhesierung 413, 426.
— Einleitung 397.
— subperiostale Gelenkauslösung 422.
— Instrumentarium 414.
— allgemeine Methodik 398.
— allgemeine Regeln 413.
— allgemeines über Technik 397—426.
— Versorgung des Stumpfes 422.
— Wundbedeckung 409.
— im Bereiche des Beckens:
E. interilio-abdominalis nach Bardenheuer 741—746, nach Kocher 746—749, freie Knochenplastik nach Axhausen 748.

Exartikulationen im Bereiche der oberen Extremität:
E. der Klavikula 499.
E. humeri 518—528, Geschichte 518, 525, Operationsresultate 528, Bildung eines Hautdeltoideuslappens 519—525, Rakettschnittmethode 535—528.
E. im Ellbogengelenk 575—580, Übersicht über Methoden 575, Geschichte 580, dorsale Lappenbildung 576, volare Lappenbildung und Gelenkauslösung von vorn 578.
E. im Handgelenk 621—625.
E. im Karpus 681, Karpometakarpalgelenk 681.
E. in den Metakarpophalangealgelenken 683, einzelne Metakarpen 685, einzelne Finger in den Metakarpophalangealgelenken 688.
E. im Gebiete der Phalangen 690.
— im Bereiche der unteren Extremität:
E. femoris 750—757, Stichmethode (Transfixion) 750—754, Resektions-Amputationsmethode 754—756, Exstirpationsmethode 756—757.
E. genu 811—813, Geschichtliches 811, Technik 811, Indikationen 812, Resultate 813.
E. im Bereiche des Fußes 948—963, Geschichtliches 948.
E. pedis 948—950, Symesche Operation: Steigbügelschnitt (Modifikation nach Linhart) 948, Rakettschnittmethode und Lappenbildung aus der medialen Seite 950, Zirkelschnitt 950.
E. sub talo 951—954, nach Textor d. Ält. 951, Malgaigne 951—953, von Langenbeck 953—954 und Modifikationen.
E. mediotarsea s. in tarso s. intertarsea posterior nach Chopart 955—956.
E. tarsometatarsea (Lisfranc) 956—959.
— der Zehen 961—963.
Hallux mit Metatarsalknochen 961, kleine Zehe mit Metatarsalknochen 962, einzelne Zehen 962, sämtliche Zehen 963.
Exstirpation einzelner Fußwurzelknochen:
Os calcaneus 922—928 (Kocher, Landerer, Ollier, Guérin, Linhart), os naviculare 928, talus 922.
Exstirpationsmethode bei Exarticulatio femoris 756.
Exstirpatio recti 36.
Extrakapsuläre Gelenkresektion, allgemeines 432—433.
— Prostatektomie 260.
Extrakapsuläre Resektion des Ellbogengelenks 597—599.
— — des Fußgelenks 913.
— — des Hüftgelenks 763—767.
— — des Kniegelenks 838.
— — des Schultergelenks 548—551.
— Vorderarm-Handresektion 641.
Extraperitoneale Freilegung der A. iliaca communis 692—694.
— — der A. arteria iliaca externa 698.
— — des Ureters 173—178.
Extremitätenchirurgie. Obere Extremität 440 bis 691.
— Aneurysmen 475—478.
— Blutgefäße 440—475.
Allgemeines 440, Vasa axillaria 441—455, A. brachialis 455—463, A. ulnaris und radialis 461—474, Venenoperationen 474.
— Knochen- und Gelenkoperationen und Gliedabsetzung 497—691.
Schultergürtel 497—567, Oberarm 567—581, Ellbogengelenk 575—614, Vorderarm 614—626, Handgelenk und Karpus 626—651, Hand und Finger 651—691.
— Lymphgefäßsystem 478—481.
— Nervenoperationen 481—497.
Plexus brachialis 482, 484, N. medianus 484—485, 493—495, N. axillaris 488, N. musculocutaneus 484, N. Ulnaris 485—486, 495—496, N. radialis 488—492.
— Untere Extremität 692—966.
— Operation am knöchernen Becken 731—749.
— — an den Blutgefäßen, Nerven und Lymphdrüsen 692—731.
— — am Fuß 905—966.
— — am Hüftgelenk 750—789.
— — am Kniegelenk 811—867.
— — am Oberschenkel 789—810.
— — am Unterschenkel 867—886.
— Sehnenverpflanzungen 892—905.
— Tenotomien 886—892.

F.

Farbstoffmethoden der Nierenfunktionsbestimmung 74, 75.
Fasziodese bei Arthrodese des Fußgelenks 930.
Fehlerhafte Stümpfe, operative Korrektur 425.
Femur s. Oberschenkel.
Femurpatellarnaht beim Gritti 820.
Fengersche Operation bei Uronephrose 165.
Fettimplantation in die Tibiaknochenhöhle 868, 808.
Fettleibige, Vorbereitung zu Nierenoperationen 83.

Fibrolysininjektion bei Dupuytrenscher Fingerkontraktur 660.
Fibula, Freilegung s. Resektion 876—878.
— Entnahme zur Deckung anderer Knochendefekte 877.
— Topographie 877.
Finger, Amputationen 680—691.
Fingerchirurgie 651—691.
Finger, Dupuytrensche Fingerkontraktur 650—660.
— Exartikulationen 680—691.
— Gelenkoperationen 669—680.
Arthrodesis 675, Arthrolysis versteifter Gelenke 673, Arthrotomie und Resektion 669—673, Kontinuitätsresektion der Metakarpophalangen 675, Luxation, irreponible, veraltete 677—680, Metakarpophalangeal- und Fingergelenk 667.
— Plastik bei Syndaktylie 666—669.
— plastischer Fingerersatz 663—666.
— Sehnennaht 662.
— Sehnenplastik 655, 662.
— Sehnenscheidenphlegmone 651—655.
— Weichteilplastik 661.
— Weichteilschnitte 651.
Fingerhaut-Fernplastik 661.
Fissura ani 7—10.
Inzision 8, Dilatation 8—10, Anästhesie 8.
Fistel des Anus 10—16.
Spaltung 10—12, Exzision und Naht 12—15, Ligatur 15, Verfahren bei Inkontinenz des Schließmuskels 15.
Fisteln der Harnröhre 359.
— des Nierenbeckens 162.
Fistula ani incompleta interna 12.
— — ischiorectalis 11.
— — pelvirectalis 12.
Fractura patellae 859, 865.
Fraktur im Ellbogengelenk 608—614.
Fremdkörper der Harnröhre 332.
Fremdkörperextraktion aus Blase mit Operationszystoskop 311.
Fremdkörperzange für die Urethra 334.
Frontale Osteotomie des oberen Femurrandes 795—797.
Fuß (s. auch Pes).
— Amputationen und Exartikulationen 939—961.
A. osteoplastica nach Pirogoff 940—948, E. pedis 948, E. mediotarsea (Chopart) 955—956, E. tarso-metatarsea (Lisfranc) 956—959, A. metatarsea 960.
— Arthrodese des Fußgelenks 928—932.
— Klumpfuß 933—937.
— Mobilisierung des Talokruralgelenks 932.
Fuß, osteoplastische Fußresektion nach Wladimiroff-Mikulicz 918—922.
— Plattfuß (s. auch Pes planus) 937—939.
— Resektion des Fußgelenks 905—918.
— Sehnenplastik 898—905.
— Tenotomie 886—892.
— Zehenoperationen 961—966.
Fußwurzelknochenexstirpation:
Kalkaneus 922—928, Navikulare 928, Talus 922.

G.

Galvanokauter nach Bottini zur Prostatatomie 223.
Gangrän des Beins nach Unterbindung der Gefäße 712.
Gefrierpunkt, physikalischer 80.
Gefrierpunktsbestimmung s. Kryoskopie.
Gelenkoperationen, Arthrektomie 428.
— Arthrodesis 433.
— Arthrolysis 433.
— Arthrotomie 427.
— plastische Operationen 435—437.
— Punktion 426.
— Resektionen 429—432.
— allgemeine Technik 426—459.
— extrakapsuläre Resektion 432—433.
— der oberen Extremität:
Akromioklavikulargelenk 504—505, Ellbogengelenk 581—614, Handgelenk 626 bis 651, Metakarpophalangeal- und Fingergelenke 669—680, Schultergelenk 529 bis 567, Sternoklavikulargelenk 502—504.
— der unteren Extremität:
Exarticulatio interilio-abdominalis 741 bis 749, Hüftgelenk 750—789, Kniegelenk 811 bis 867, Fußgelenk 905—918, 928—932, 939—961, Zehengelenke 961—966.
Genitalien s. Geschlechtsorgane 368—394.
Genu valgum 799—804.
Osteotomie am Unterschenkel 878.
Genu varum 799—804, 878.
Genu recurvatum 804.
Geschichtliches der allgemeinen Methodik der Amputationen 398—400.
— zur Amputatio metatarsea 961.
— zur osteoplastischen Amputation des Unterschenkels 879.
— zur Ellbogengelenkexartikulation 580.
— zur Exarticulatio humeri 518, 525.
— zur Fußgelenksresektion 905.
— zur osteoplastischen Fußresektion 918.
— zur Gelenkresektion 429.
— zur Grittischen Operation 815.
— zur Halluxvalgusoperation 963—964.

Geschichtliches zur Klavikularresektion 501.
— zur Kniegelenksexartikulation 811.
— zur Kniegelenksresektion 828.
— zur Patellarnaht 857.
— zum Pirogoff 940.
— zur Resectio coxae 757.
— zur Sehnentransplantation 892.
— zur Skapulaexstirpation 511.
— zur Unterbindung der A. iliaca ext. 697.
Geschlechtsorgane, Chirurgie der männlichen G. 368—394.
— Hodenoperationen 376—384.
Anatomie 376, Epididymektomie 383, Hydrocele testis 377—380, Kastration 380—382, Resektion des Hodensacks 383.
— Penisoperationen 368—376.
Amputatio penis 370—372, Anatomie 370, totale Emaskulation 372—374, Phimose 368 bis 370, plastische Operationen (Posthio- und Phalloplastik) 375—376.
— Samenblasenoperationen 388—394.
— Samenstrangoperationen 384—388.
Hydrocele funiculi spermatici 386, Orchidopexie 387, Spermatozele 386, Varikozele 384, Vasektomie 386.
Gliedabsetzung s. Amputatio und Exarticulatio.
Glutäalgegend, Gefäße und Nerven 701—704.
Grittische Operation 813—821.
Geschichtliches 815—817, Indikation 817, Resultate 818—820, ursprüngliche 813—815, jetzt übliche Technik 817.
Guérinsche Falte 320, 321.
Gummikatheter 229.

H.

Habituelle Luxation der Patella 848—851.
— Schulterluxation 560—564.
— — Kapselexzision 561.
— — Kapsulorrhaphie 561.
— — Muskelplastik 563—564.
— — Operationsresultate 562.
Hackenfuß (Pes calcaneus), paralytischer 899.
Hämorrhoidenoperationen 16—22.
Vorbereitung 16, Kauterisation 16, Ligatur 17, Exzision 20 (partiell oder nach Whitehead), Injektionsmethode 21.
Halluxexartikulation mit Metatarsalknochen 961.
Halluxvalgusoperation 963—969.
Geschichtliches 963—964, Keilresektion 965, Sehnenoperation 966.
Hand (s. a. Handgelenk), Amputationen 680—691.
— Dupuytrensche Fingerkontraktur 656—660.
— Exartikulation 680—691.
Hand, plastischer Fingerersatz 663—666.
— Gelenkoperationen 669—680.
— Sehnennaht 662.
— Sehnenplastik 655—662.
— Sehnenscheidenphlegmonen 629, 651, 655.
— Syndaktylie, Plastik 666—669.
— Weichteilplastik 661.
— Weichteilschnitte 651.
Handgelenk, Anatomie 626.
— Ankylose 648—651.
— Arthrodesis 650.
— Arthrolysis 648.
— Arthrotomie 629.
— Punktion 627.
— Resektion 629—648.
— — mit dorsoradialem Schnitt 630—635.
— — mit dorsoulnarem Schnitt 635—640.
— — Listersches Verfahren 640.
— — nach Maisonneuve 641.
— — Olliers Verfahren 640.
— — nach Tietze 641.
— — bei Tuberkulose 641.
— Strecksehnenverkürzung bei Volarflexionsankylose 649.
Harnblase, Chirurgie der H. 265—317.
— Anastomose mit dem Hydronephrosensack 169.
— Anatomie 265—271.
— Drain nach Freyer 230, 237.
— endovesikale Operationsverfahren 310—317.
Ectopia vesicae 310 (Trendelenburg 310, von Sonnenburg 310), Lithotripsie 313—317, Operationszystoskop 310—312.
— Fistel 299—302.
— Geschwulstexstirpation 290—299.
Gestielte Tumoren der Blasenwand 290, 312, solide Tumoren der Blasenwand 294.
— Naht 284.
— Punktion 281.
— Sectio alta 282—290.
— angeborene Spalte 310.
— Totalexstirpation 305, Symphysenresektion 306, Bauchdeckenquerschnitt nach perinealer Ablösung von Albarran 306.
— Untersuchungsmethoden 271—281.
Inspektion und Palpation 271, Ureterenkatheterismus 276—281, Zystoskopie 272 bis 275.
— Ureterimplantation in die H. 195—200.
— Verletzungen 309.
— Zystische Dilatation des vesikalen Ureterendes 302—305.
— Zystostomie 299.

Harnleiter s. Ureter.
Harnröhre, Chirurgie der H. 317—367.
— Anatomie 317—320.
— Bougieren 335—338.
— Dilatation 338.
— Fisteln 357.
— Fremdkörperentfernung 332.
— Inspektion und Palpation 320—321.
— Katheterismus 322—329.
— Meatotomie 340.
— Mißbildungen 360—367.
— — angeborene Divertikel 367.
— — Doppelbildung 367.
— — Epispadie 364—366.
— — Hypospadie 360—364.
— — Obliteration 366.
— Nahtverfahren 347, 350, 351, 352, 353.
— periurethrale Abszesse 356.
— plastische Operationen 353—365, bei Urethralfisteln 359.
— — — bei Hypospadie 361.
— — — bei Epispadie 365.
— Sondenuntersuchung 321.
— Strikturen 321, 335—338, 347—354.
Einfache Spaltung 347, unvollständige Spaltung 349, vollständige Resektion d. H. u. Naht (zirkul.) 351.
— Untersuchungsmethoden 320—332.
— Urethrorrhaphie 352.
— Urethroskopie 329—332.
— Urethrotomie 354.
— Urethrotomie externa 341—354.
— — interna 339—340.
— Harninfiltration 356.
— Verletzungen 354—356.
Harnstoffbestimmung des Urins 73.
Hautimplantation des Ureters 194.
Hedrozele 31, Verödung des Douglasschen Raumes 31, 32.
Hodenchirurgie 376—384, Anatomie 376.
— Epididymektomie 383.
— Hydrocele testis 377—380.
— Kastration 380—382.
Hodensackresektion 383.
Homoplastischer Ersatz des exstirpierten Tibiakopfes 872—873.
Hüfte, Operation der sogenannten „alten Hüfte“ 767.
— schnappende H. 787—789.
Verfahren nach Bayer 787, nach Bruns 788, nach Hohmann 788, nach Pupovac 788, Völckers Myotomie des Musc. glut. max. 788—789.
Hüftgelenksoperationen, Arthrodese 776—777.
— Exartikulation d. Femur 750—757.
Stichmethode (Transfixion) 750—754, Resektions-Amputationsmethode 754—756, Exstirpationsmethode 756—757.
— Resektion 757—776.
Geschichtliches 757, äußerer Längsschnitt Langenbecks 757, Königs Modifikation 757 bis 759, vorderer Längsschnitt Lückes und Schedes 760, vorderer Schrägschnitt (Hueter, Neuber) 760—761, hinterer Winkel- und Bogenschnitt 761, totale extrakapsuläre Resektion Bardenheuers 763—767, Beckenrandschnitt Sprengels 767, Resultate und Kritik 771—773, Indikation 773—775, Nachbehandlung 765.
— Tenotomie der Adduktoren 886.
— Verrenkung, angeborene 777—783.
Blutige Reposition 777, blutige Beseitigung von Repositionshindernissen 777—781, Hoffa-Lorenzsche Operation 778—779, Kapselfaltung Codivillas 780, Verfahren von Ludloff 780—781, Nachoperation nach unblutiger Einrenkung 782, Palliativoperationen 782.
— veraltete traumatische H. 783—786.
Luxatio iliaca 783—785, Luxatio ischiadica 786, Luxatio obturatoria 786.
Hufeisenniere, Operation der 147—150.
Humerus, Amputationen 569—575.
Allgemeines: 569, im chirurgischen Hals 570, im Bereich der Diaphyse 571—575.
— Exartikulation 518—528.
Geschichtliches 518, 525, Bildung eines Hautdeltoideuslappens 519—525, Rakettschnittmethode 525—528, Operationsresultate 528.
— — im Ellbogengelenk 575—580.
Übersicht 573, Geschichtliches 578, dorsale Lappenbildung 576—578, volare Lappenbildung 576.
— Freilegung der Diaphyse 567.
— Weichteilschnitte 567.
Hydronephrose, Anastomose zwischen Blase und Hydronephrosensack 169.
— Chirurgie 162—171, Wahl der Methoden 170 bis 171.
— Fengersche Operation 163.
— Fixation der Wanderniere 163.
— Nephrostomie 163.
— Nierenbeckenplastik nach Morris 165.
— Pyeloplikatio nach Israel 166.
— Pyelostomie 163.

Hydronephrose, Resektion des Sackes 166.
— Resektion orthopédique pyelorenale 166.
— Spornoperation nach Trendelenburg 163.
— Ureteropyelonephrostomie 166.
— Laterale Anastomose des Ureters mit Nierenbecken 168.
— Implantation des Ureters in den Sack des Nierenbeckens 167.
Hydrocele funiculi spermat. 386.
— testis, Operationen 377—380.
Anästhesie 378, Radikaloperation nach v. Bergmann 378, nach Winkelmann 380, nach Klapp 380.
Hypertrophie der Prostata (s. Prostata) 216—260.
Hypospadie 360—364, 299.
— Plastik und Lappenbildung 361, 365.
— freie Transplantation 363.
— Verlagerung und Distension 361.
— Zeitpunkt des Eingriffs 364.
— Zystostomie bei H. 299.

I und J.

Ilium s. Darmbein.
Implantation des Fibulakopfes nach Tibiakopfresektion 871.
— des Ureters 193—204.
Inkontinenz bei Durchschneidung der Schließmuskeln des Afters 15.
Inspektion der Blase 271.
— der Harnröhre 320.
Instrumentarium zu Amputationen und Exartikulationen 414.
— zur Blasenuntersuchung:
Evakuationskatheter 313, Kolpeurynter für das Rektum 287, Lithotriptor 314, Operationszystoskop 311, Bigelowsche Saugpumpe 313, Ureterenzystoskop 172, 278, Zystoskop 272.
— zur Harnröhrenchirurgie:
Bougies 336, 337, 338, Charrièresche Skala 336, Dilatatorien 338, Fremdkörperzange 334, Katheterspanner 324, Metallkatheter 325—327, elastische Knopfsonde 321, Mercierscher Katheter 324, Nélatonkatheter 322, Urethroskop 330, nach Goldschmidt 334, Urethrotom 339, nach Maisonneuve 339, nach Albarran und Kollmann 340.
— zu Mastdarmoperationen:
Stillesche Quetschzange 18.
— zu Nierenoperationen 86—89.
— zu Prostataoperationen:
Blasendrain nach Freyer 230—237, Bottinischer Galvanokauter 223, Gummikatheter 229, 240, Mandrin zum Einführen von Gummikathetern 229, Prostatic Tractor nach Young 249, Ringmesser nach Grunert 229, 236, Spekulum mit elektrischer Lampe 228, Zelluloidkapsel nach Irving zum Urinablassen 240.
Intrakapsuläre perineale Prostatektomie 226, 244—260.
— suprapubische Prostatektomie 226, 231—242.
Intraperitoneale Freilegung der A. iliaca communis 694.
— — der A. iliaca externa 698.
— — der A. hypogastrica 699.
— Digitalkompression der A. iliaca communis 696.
Inzision des Kniegelenkes 827.
Jodoformbehandlung von Gelenken 432.
Irreponible Luxation des Ellbogengelenkes 606 bis 608.
— — des Humerus 556.
Isopral-Äthernarkose bei Prostatektomie 231.
Itinerarium 341.

K.

Kalkaneus (s. a. Fußgelenk), Exstirpation 922—928.
Kalorimeter nach Autenrieth-Königsberg zur quantitativen Farbstoffbestimmung der Urinfunktion 75.
Kapselfaltung Codivillas bei angeborener Hüftverrenkung 780.
— von Gelenken 435.
— bei habitueller Schulterluxation 561.
Karminprobe zur Nierenuntersuchung 74.
Karpometakarpalgelenk, Exartikulation 681.
Karpus, Amputationen im K. 681.
— Anatomie 626.
— Exartikulationen im K. 681.
— Resektionsmethoden 629—650.
Karzinomoperationen des Mastdarms 34—59.
Indikation 34, 58, Nachbehandlung 59, Vorbereitung 35—36, Operationsmethoden: kombinierte und abdominelle Methode 54 bis 58, dorsale Methoden 45—54, perineale Methoden 38—43, mit Erhaltung des Schließapparates 42—43, rektale Methode 36—38, vaginale Methode 43—45.
Karzinom der Prostata 227, 243, 260—261.
Kastration 380—382.
— bei Prostatahypertrophie 222.
Kateline 620.
Katheterismus 322—329.
Dauerkatheter 328, Mercierscher Katheter 324, Metallkatheter 325, Nélatonkatheter 322, Katheterspanner 324.

Katheterismus posterior 349.
Keilförmige Osteotomie des oberen Femurendes 795—797.
Keilresektion bei Hallux valgus 965.
Kineplastische Stumpfbildung bei Amputationen 422.
— Methode bei Humerusamputation 575.
Klavikula, Akromioklavikulargelenk, Arthrotomie und Resektion 504—505.
— Durchtrennung bei blutiger Reposition veralteter Schulterluxation 559.
— Kontinuitätsresektion 499, 501.
— Operationen 497—505.
— temporäre Osteotomie (Resektion) 498.
— Segmentresektionen 501.
-- Statistik und Geschichtliches 501.
— Sternoklavikulargelenk 502—504, Anatomie 502, Arthrotomie 503, Resektion 504.
— Totalauslösung 499.
Klumpfuß, paralytischer 900, 920.
Klumpfußoperationen 933—937.
Indikation 933, Phelps' Operationen mit Modifikationen 933—935, Ogstonsche Auslöffelung der Knochenkerne 935—937, andere Knochenoperationen 935.
Knie, Genu varum 799—804.
— — recurvatum 804.
— — valgum 799—804.
— Ankylosenverbesserung 804.
Kniegelenkoperationen 811—867.
— Amputation des Oberschenkels nach Ssabanejeff 821—826.
— Arthrodese 842—843.
— Exarticulatio genu 811—813.
— Grittische Operation 813—821.
— Inzision und Drainage 827—828.
— habituelle Luxatio patellae 848—851.
— Meniskusverletzung 852—857.
— operative Mobilisierung 843—848.
— Patellarnaht 857—864.
— Punktion 826.
— Resektion 828—841.
— Transplantation des ganzen Gelenks 865 bis 867.
Kniekehle, Topographie 722—725.
Kniescheibe s. Patella.
Knochenbolzung zur Arthrodese des Fußgelenks 930—932.
— — — des Kniegelenks 842.
Knochenhöhlendeckung des Femur 793—795.
Knochenkerne, Auslöffelung bei Klumpfußoperation 935.
Knochenoperationen am Becken 731—749 (s. a. knöcherne Becken).
— an der oberen Extremität 497—616.
An der Klavikula 497—501, an der Skapula 505—518, am Humerus 567—569, an der Ulna 615, am Radius 616.
— an der unteren Extremität:
Am Femur 789—810, an der Tibia 867—876, an der Fibula 876—878, an den Fußwurzelknochen 922—928.
— Kreuzbeinresektion und Steißbeinresektion bei Mastdarmoperationen 45.
Knochenstumpfversorgung bei Amputationen 417 bis 422.
Periostlappenbildung 417, Periostknochenlappenbildung 418, aperiostale Methode 419, tendinoplastische Methode 419, alte Petitsche Methode 420.
Knöchernes Becken, Operationen 731—749.
Darmbein 737—749, Symphyse 731—733, Synchondrosis sacroiliaca 733, Freilegung und Resektion 737.
Knopfsonden, elastische K. zur Harnröhrenuntersuchung 321.
Koagulation von Blasentumoren durch Elektrizität 312.
Kollargolfüllung der Blase zur Prostatauntersuchung 220.
— des Nierenbeckens und des Ureters zur Röntgenaufnahme 155, 158.
— des Ureters 180—184.
Kollateralkreislauf nach Ligatur der A. iliaca comm. 695.
Kolopexie 29.
Kolpeurynter für das Rektum 287.
Kombinierte Methoden der Mastdarmkrebsoperation 54—56.
— Amputation nach Quénu 55—56.
— Resektion 56—58.
Komplikationen bei Freilegung der Niere 102 bis 104.
Kondylenfrakturen im Ellbogengelenk 612.
Konizität der Amputationsstümpfe 425.
Korrektur fehlerhafter Stümpfe 425.
Koxa s. Hüftgelenk.
Kreuzbeinresektion bei Mastdarmkrebsoperation 45.
Kryoskopie des Blutes und des Urins 78—81, bei Prostatikern 227, bei experimenteller Polyurie 77.
Kubitaldrüsen 479.
Künstlicher After vor Mastdarmkrebsoperation 35.

L.

Lähmungen am Schultergelenk: Muskelüberpflanzung 564—566.
— des M. quadriceps 895—898.
Lanzettschnitt bei Amputationen 406.
Lappenmethoden bei Amputationen 388, 406—409.
Leberverletzung bei Nierenoperationen 104.
Leistengegend, Ausräumung 704—708.
Leistenhoden, Operation 387.
Ligamenta sacralia, Durchschneidung bei Mastdarmoperation 46.
Lisfranc, Exarticulatio metatarsea 956—959.
Literaturnachweise:
Allgemeines über Technik der Amputationen, Exartikulationen und Gelenkoperationen 438—439.
Operationen an der oberen Extremität:
Blutgefäßoperationen 481.
Nervenoperationen 497.
Operationen an der Klavikula 517.
— am Schultergürtel 518, Exarticulatio humeri 528, Anatomie des Schultergelenkes 530, Punktion des Schultergelenkes 531, Resektion des Schultergelenkes 553, Arthrodesis des Schultergelenkes 556, Arthrolysis des Schultergelenkes 556, veraltete traumatische Schulterverrenkung 560, habituelle Schulterluxation 567, Muskeltransplantation bei Paralyse der Schulter 567.
Operationen am Oberarm 580.
— am Ellbogengelenk: Resektionen 601, Arthrodesis, Arthrolysis 606, veraltete Luxation 608, Frakturen 614.
Operationen am Vorderarm: Weichteilschnitte 619, Amputationen 625, Exartikulation im Handgelenk 625, plastische Operationen 626.
Operationen am Handgelenk und Karpus 647—648, Arthrolysis 650, Arthrodesis 651.
Operationen an Hand und Finger: Weichteilschnitte 655, Dupuytrensche Kontraktur 660, plastische Operationen 666, Syndaktylie 669, Arthrolysis 675, Arthrodesis 675, Amputationen und Resektionen 691.
Fingergelenke, veraltete Luxation 680.
Kontinuitätsresektion und Exstirpation der Metakarpen und Phalangen 677.
Operationen an der unteren Extremität:
Operationen an der A. iliaca communis 696—697.
Operationen an den Gefäßen der Glutäalgegend 703.
Literaturnachweise:
Tiefe Becken- und Leistendrüsen 708.
Operationen an den Vasa femoralia und an der V. saphena 719.
Operationen am knöchernen Becken 749.
Exartikulation des Oberschenkels 757.
Resectio coxae 775—776.
Angeborene Hüftverrenkung 782—783.
Veraltete traumatische Hüftverrenkung 786.
Schnappende Hüfte 789.
Operationen am Femur 791, 804.
Exartikulation im Kniegelenk 813.
Grittische Operation 820—821.
Diakondyläre osteoplastische Amputation des Oberschenkels nach Ssabanejeff 826.
Resektion des Kniegelenkes 832, 841.
Arthrodese des Kniegelenkes 842.
Luxatio patellae 851.
Meniskusoperationen 857.
Patellarnaht 862, 864.
Transplantation des ganzen Kniegelenkes 865.
Unterschenkelamputationen 885.
Tenotomien der unteren Extremität 892.
Sehnentransplantationen der unteren Extremität 905.
Fußgelenksresektionen 916—917.
Resectio tibiocalcanea 917.
Anatomie der Fußgelenke 923.
Osteoplastische Fußresektion 928.
Arthrodese des Fußgelenkes 930, 932.
Klumpfußoperationen 934, 935, 937.
Plattfußoperationen 939.
Pirogoff 948.
Exarticulatio pedis 948.
Operationen an den Zehen 966.
Operationen an Harnblase, Harnröhre, männlichen Geschlechtsorganen 395—396.
— am Mastdarm 59.
— an Nieren, Nierenbecken und Harnleiter:
Allgemeines über Nierenchirurgie 106 bis 107.
Anatomie der Nieren 70—71.
Nierenbeckenoperationen 207—208.
Dekapsulation der Nieren 111—113.
Nebennierenerkrankung 152.
Nephrektomie 144—145.
Nephropexie 118—119.
Nephrotomie und Nephrolithotomie 133 bis 134.
Paranephritis 150—151.
Resektion der Nieren 137.
Untersuchung der Nieren 105—106.

Literaturnachweise:
Ureteroperationen 208—213.
Verletzung der Nieren 146—147.
Prostataoperationen 261—264.
Litholapaxie 313.
Lithotripsie 313—317.
— zur Nierenchirurgie 88.
Lokalanästhesie zur Nierenchirurgie 84.
Lumbalanästhesie zur Nierenchirurgie 84.
Lumbale Freilegung der Nieren 93—102.
Lumbaler Schrägschnitt 96.
Luxationen an der oberen Extremität:
L. humeri, habituelle 560—563, irreponible veraltete 556, L. d. Ellbogengelenkes 606 bis 608, der Fingergelenke 677—680.
Luxationen an der unteren Extremität:
L. iliaca 783—785, L. ischiadica 786, L. obturatoria 786, L. tractus cristofemoralis (schnappende Hüfte) 787—789, L. menisci 852, L. patellae 848—851.
Lymphgefäße der Harnblase 271.
— der oberen Extremität 478—481.
— der unteren Extremität: Leistengegend und tiefe Beckengegend 704—708, Kniekehle 724.

M.

Malleolengegend, Topographie 727, 731.
Mandrin zum Einführen von Gummikathetern nach Schede 229.
Mastdarmkrebs 34—59.
Mastdarmnaht, zirkuläre Naht 52, Invaginationsverfahren 53, Durchziehungsverfahren 54.
Mastdarmoperationen, Atresia ani et recti 1—7.
— Fissura ani 7—10.
— Fistula ani 10—16.
— Hämorrhoidenoperationen 16—22.
— Karzinom des M. 34—59.
— Prolaps des M. 34—59.
Meatotomie 340.
Meniskusnaht 856.
Meniskusexzision 856.
Meniskusverletzungen 852—857.
Mercierkatheter 324.
Metakarpophalangealgelenk, Exartikulation 683.
— — einzelner Finger 688.
Metakarpus, Exartikulation einzelner Knochen 685.
— Amputation einzelner Knochen 685.
— s. auch Fingergelenk.
— transversale Amputation 683.
Metallkatheter 325.
Metaphysäre Amputationen 412.
Metatarsalknochenexartikulation mit Hallux 961.
— mit der kleinen Zehe 962.
Milzverletzung bei Nierenoperationen 104.
Mißbildungen der Harnröhre 360—367.
Angeborene Divertikel 367, Doppelbildung 367, Epispadie 364—366, Hypospadie 360 bis 364, Obliteration 366.
Mobilisierung versteifter Fingergelenke 673.
— des Kniegelenkes 843—848.
— des Tolokruralgelenkes 932.
Modellierende Osteotomie bei Pes planus 939.
Mohrenheimsche Grube 441.
Morcellement der Niere nach Tuffier 142.
Mortalität bei Atresia ani-Operation 1.
— bei Mastdarmprolaps-Operation 34.
— anderer Operationen s. Resultate der Organoperationen.
Muffplastik 661.
Musculus quadriceps, Lähmung und Plastik 895 bis 898.
Muskelperiostplastik zur Knochenhöhlendeckung des Femur 793—795.
Muskelplastik bei habitueller Luxation des Humerus 563.
— bei Lähmung am Schultergelenk 564.
— Ersatz des M. glutaeus med. und min. durch den M. vastus ext. 895.
Muskeltenotomien, M. biceps 888, 889, 890.
M. semimembranosus 889, 890, M. semitendinosus 889, 890.
Myotomie des M. glutaeus maximus bei schnappender Hüfte nach Völcker 788.

N.

Nachbehandlung nach Resectio coxae 765.
— — totaler extrakapsulärer Fußresektion 915.
— — Arthrodese des Kniegelenkes 842.
— — freier Kniegelenkstransplantation Lexers 867.
— — Nephrolithotomie 131.
— — Nierenoperationen 85.
— — Operationen des Pes calcaneus 899.
— — — des Pes equinovarus 900.
— — des Pes equinus 898.
— — — des Pes planus 902.
— — — des Pes varus 900.
— — Osteotomie des unteren Femurendes 803.
— — Quadrizepsplastik 898.
— — Sehnenplastik 895.
Nachoperation nach unblutiger Einrenkung der angeborenen Hüftverrenkung 782.
Naht der Amputationsstumpfbedeckung 423.
— der Blase 284.
— des Meniscus 856.
— der Patella 857—864.

Narkose bei Nierenchirurgie 84.
— bei Prostatektomie 230.
Naviculare Os, Exstirpation 928.
Nebenhodenresektion 383.
Nebenniere, Anatomie 63.
Nebennierenoperationen 151.
Nélatonkatheter 322.
Nephrektomie 138—145.
— Ausführung 139—141.
— Indikationen 138.
— Komplikationen 141—144.
— bei Hydronephrosensack 170, 171.
— sekundäre 132, 170, 171.
— transperitoneale 90—93.
Nephrolithotomie 122—132.
Eröffnung des Nierenbeckens 125, Anlegen der Klemmen 126, Naht der Niere 128, retrograde Drainage des Nierenbeckens 131, Nachbehandlung und postoperative Störungen 131—132.
Nephrolysis 109.
Nephropexie 113—119, nach Hahn 114, Edebohls 114, Guyon 114, 116, Israël 114, Czerny 114, Küster 114, Martini 114, Penn 114, Obalinsky 114, Tuffier 114, Kümmell 114, Vogel 116, Narath 118.
Nephrostomie 134—137.
— bei Uronephrose 163.
Nephrotomie 119—122, Drainage 130, Naht 128, Nachbehandlung und postoperative Störungen 131.
Nephroureterektomie 206.
Nerven der oberen Extremität 481—497.
Allgemeines 481.
N. axillaris 488.
— — bei Exarticulatio humeri 519.
Plexus brachialis 482.
N. cutaneus antebrachii dorsalis 490.
— — — medialis 485, 486, 490.
— — brachii medialis 485, 490.
N. medianus, Anatomie 492, in der Achselhöhle 484—485, am Oberarm 485, am Vorderarm 493—495.
N. musculocutaneus 484.
N. radialis in der Achselhöhle 488—492, am Oberarm 488—491, am Vorderarm 491 bis 492, Anatomie 488.
N. ulnaris, Anatomie 495, in der Achselhöhle 485, am Oberarm 486, am Ellbogen 486, am Vorderarm 495—496.
Nerven der unteren Extremität.
N. cutaneus femoris lateralis 719.
— — surae medialis 723.
N. femoralis 712, 720—721 (s. a. Arterie und Vene).
— genitofemoralis 719.
— iliohypogastricus 719.
— ilioinguinalis 719.
— ischiadicus 704, 722.
— obturatorius 721.
— peronaeus communis 725.
— — superficialis 728.
— — profundus 728, 729, 731.
— pudendus 703, 704.
— saphenus 712, 721.
— tibialis 723, 725, 728, 731.
— — posterior 730.
Nerven der Niere 68—71.
Nervenstumpfversorgung bei Amputationen 416.
Nierenanatomie 60—71.
— Beziehung zu den Bauchorganen 63.
— — zum Peritoneum 63.
— — zur Pleura 62.
— Blutgefäße 65—68.
— Lage 60.
— Lymphgefäße 68.
— Nerven 68—71.
— Nierenhüllen 63—65.
Nierenbecken, Chirurgie 152—171.
— plastische Schutzoperationen 161, 165.
— Pyelolithotomie 123.
— Pyelostomie 162.
— Pyelotomie und Pyelolithotomie 159—162.
— Pyonephrose 162—171.
— — Fixation der Wanderniere 163.
— — Nephro- und Pyelostomie 163.
— — Trendelenburgsche Spornoperation 163.
— — Fengersche Operation 165.
— — Plastik nach Morris 165.
— — Pyeloplikatio 166.
— — Resektion des Sackes 166.
— — Résection orthopédique pyelorenale 166.
— — Ureteropyelonephrostomie 166.
— — Endanastomose des Ureters in den Sack des Nierenbeckens 167.
— — laterale Anastomose zwischen Ureter und Nierenbecken 168.
— — Anastomose zwischen Hydronephrosensack und Blase 169.
— retrograde Drainage 131.
— Wahl der Methoden 170—171.
Nierenblutung, postoperative 132.
Nierenbügel am Operationstisch 94.
Nierenfistel (Nephrostomie) 134—137.
— Beseitigung 131.
— nach Hydronephrosenoperation 171.

Nierenfunktionsprüfungen 71—82.
— Blutdruckmessung 81.
— Chromozystoskopie 74.
— Diastasenmethode 81.
— Harnstoffbestimmung 72—83.
— Indigo- und Phenolsulfophthaleinmethode 74.
— Kryoskopie des Blutes und des Urins 78—81.
— elektrische Leitfähigkeit des Urins 75.
— Phloridzinmethode 75.
— experimentelle Polyurie 76.
Nierengefäßabbindung 139.
Nierenkapsel, Chirurgie 150.
Nierennaht nach Nephrotomie 128.
Nierenoperationen 60—152.
— Anästhesie 84—85.
— Anatomie 60—71.
— Dekapsulation 108—113.
— Freilegung 89—107, intraperitoneal 89—93, lumbal 93—107.
— — der Wanderniere 116.
— Hufeisenniere 147—150.
— Instrumentarium 86—89.
— Kapselerkrankungen 150.
— Nachbehandlung 85—86.
— Nebennierenoperationen 151.
— Nephrektomie 138—145.
— Nephrolithotomie 119—134.
— Nephropexie 113—119.
— Nephrostomie 134—137.
— Nephrotomie 119—134.
— Paranephritis 150.
— Resektion 137.
— Vorbereitung des Darmes 83.
— — Fettleibiger 83.
— — Herzkranker 82.
— — bei infiziertem Urin 83.
— — unmittelbare 83.
— Wanderniere 113—119, 163.
Nierenphysiologie 79.
Nierenverletzungen 93, 145, 146.
Nierenverwachsungen 103—104, 109.

O.

Oberarm, s. Humerus.
Oberschenkeloperationen 789—810.
— Amputatio femoris 804—810.
— Exartikulation 750—757.
— Femurfreilegung 789—791.
— Osteotomie am oberen Femurende (Coxa vara) 795—799.
— — am unteren Femurende (Genu valgum) 799—804.
— Planum popliteum-Freilegung 791—793.
Oberschenkeloperationen, plastische Knochenhöhlendeckung 793—795.
— osteoplastische diakondyläre Amputation 821 bis 826.
— s. a. Sehnenplastik.
— s. a. Tenotomien.
Obliteration der Harnröhre 366.
Offene Tenotomie 888—890.
— Verlängerung der Achillessehne 890—891.
Olekranonfraktur mit Diastase der Fragmente 609.
Operationsresultate, s. Resultate.
Operationszystoskop 311.
Orchidopexie 387.
Orthopädische Resektion des Handgelenkes 648 bis 650.
Osteoarthrektomie 428, 429.
Osteodermoplastische Amputationen 409.
Osteomyelitis in der Schambeingegend 731.
Osteoplastische Amputationsmethoden 409—411.
— diakondyläre Amputation des Femur 821—826.
— Amputation des Unterschenkels 879—882.
— Fußamputation nach Pirogoff 940—948.
— Fußresektion nach Wladimiroff-Mikulicz 918 bis 922.
— Nekrotomie der Tibia 868.
— Oberschenkelamputation 804, 805.
— Resektion des vorderen Beckenringes 733.
— Schließung des Beckenringes nach Exarticulatio interilio-abdominalis 748.
— Schulterresektion nach Kocher 543—548, 552, 553.
Osteotomie, modellierende O. des Pes planus 939.
— am Unterschenkel 878 (Genu valgum, varum).
Osteotomien am oberen Femurende 795—799. Geschichtliches 795 (Coxa vara).
— am unteren Femurende 799—804 (Genu valgum, varum, recurvatum, Knieankylose).
Ovalärschnitt bei Amputationen 400, 405.

P.

Palliativoperationen der angeborenen Hüftverrenkung 782.
Palmaraponeurose, Retraktion 656—660.
Palpation der Harnblase 271.
— der Harnröhre 320.
Pankreasverletzung bei Nierenoperationen 104.
Papillome der Blase 290.
Paralytischer Pes calcaneus excavatus valgus 899.
— — equinovarus 900.
— — equinus 898.
— — planovalgus 902—905.
— — planus 901—905, 937—939.
— — varus 900.

Paralytisches Schlottergelenk des Knies, Arthrodese 842.
Paranephritis 150.
Paraphimose 370.
Pararektaler Schnitt zur Freilegung der Niere 90.
Patellarnaht 857—864.
Allgemeine Grundsätze 858, Geschichtliches 857, plastische Versuche 864, Resultate 860—862, veraltete Patellarfraktur 863.
Patellarluxation, habituelle 848—851.
Pelvitrochantere Osteotomie 795, 797.
Penisamputation 370—372, s. a. Geschlechtsorgane.
Perineale Methode der Operation des Mastdarmkrebses 38—43.
— Prostatektomie 242—257.
Perineorrhaphie 24, anterior 27, posterior 25.
Perineale Freilegung der Samenblasen 392.
Periostknochenplastik bei Arthrodese des Kniegelenkes 843.
Periostknochenlappenbildung zur Knochenstumpfversorgung bei Amputationen 418.
Periostmuskellappen zur Deckung des Femur 793—795.
Periostsehnenverpflanzung 894.
Peritoneum, Verhältnis zu Blase und Prostata 215, 231.
— — der Nieren zum P. 63.
Periurethrale Abszesse 356.
Pes calcaneo-excavatus valgus 899.
— calcaneus 918, 920.
— equinovarus 900, 918.
— equinus paralyticus 898, künstlicher P. 918 bis 922.
— plano valgus 902—905.
— planus 901—905, 928, 937—939, 963—966.
— — Halluxvalgusoperation 963—966.
Petitscher Zirkelschnitt 399, Knochenstumpfversorgung 419.
Pferdefuß s. Pes equinus.
Phalangen, Amputation und Exartikulation 690 bis 691, s. a. Fingergelenke.
Phalloplastik 375.
Phenolsulfophthaleinmethode zur Nierenuntersuchung 74.
Phimosenoperation 368—370, Paraphimose 370.
Phlegmone der Beugesehnen der Hand 627 (s. a. Sehnenscheiden).
Phloridzinmethode zur Nierenuntersuchung 75.
Physikalischer Gefrierpunkt 80.
Physiologie der Nieren 79.
— des Schultergelenkes 529.
Pirogoffs osteoplastische Fußamputation 940—948.
Planum popliteum, Freilegung 791—793.
Plastische Operationen bei Amputationen:
Dermoplastische Methode 409, Gelenkoperationen 435—437, kineplastische Stumpfbehandlung 424, Knochenstumpfversorgung 418—424, osteodermoplastische Methode 409, osteoplastische Methode 409.
— — der oberen Extremität:
Segmentresektion der Kavikula 501, plastische Resektion des Schultergelenkes 543—548, 552, 553, Muskelplastik bei habitueller Luxation des Humerus 563, bei Lähmung des Schultergelenkes 564, osteoplastische Ellbogengelenkoperation 596, Arthrodesis 602, Arthrolysis 602—606, Umpflanzung eines Gelenkendes bei Ellbogengelenkfraktur 612, am Vorderarm 625, Handgelenkresektion 614, freie Sehnenplastik 655, 662, Weichteilplastik von Hand und Fingern 661, plastischer Fingerersatz 663, Plastik bei Syndaktylie 666—669.
— — an der unteren Extremität:
Plastik des M. quadriceps 895—898.
Plastische Oberschenkelamputationen 804, 810.
Plastische Knochenhöhlendeckung des Femur 793—795.
Plastische Operationen am Kniegelenk: Gritti 813 821, Exarticulatio genu 812, diakondyläre Amputatio fem. 821—826, Periostknochenplastik der Arthrodese des Knies 843, Lappenplastik bei habitueller Luxatio patellae 849, veraltete Patellarbrüche 864.
Osteoplastische Nekrotomie der Tibia 868, Tibiaresektion mit plastischer Deckung 871 bis 873, 874—876, osteoplastische Amputation des Unterschenkels 879—882, tendoplastische Amputation des Unterschenkels 885, plastische Verlängerung der Achillessehne 890, osteoplastische Fußamputation Pirogoff 940—948, osteoplastische Fußresektion 918—922.
Plastische Operationen der Harnröhre bei Epispadie 365.
— — bei Hypospadie 361—364.
— — bei Phimose 369.
— — Posthio-Phalloplastik 375—376.
— — bei Urethralfisteln 359.
— — bei Resektion der Urethra 353.
Plastische Schutzoperationen des Nierenbeckens 161.
— Sehnenoperationen 892—905.
Plattfuß (s. Pes planus) 901, 928, 937—939, 963—966.

Pleura, Beziehung der Niere zur Pl. 62.
— Verletzung bei Nierenoperation 103.
Plexus brachialis, Freilegung 482, 484.
— lumbalis, N. cutaneus femoris uredialis 721.
— — N. cutaneus femoris lateralis 719.
— — N. femoralis 720, 721.
— — N. genitofemoralis 719.
— — N. iliohypogastricus 719.
— — N. ilioinguinalis 719.
— — N. ischiadicus 722.
— — N. lumboinguinalis 719.
— — N. obturatorius 721.
— — N. saphenus 721.
— — N. spermaticus ext. 719.
Polluxersatz 687.
Polyurie, experimentelle P. zur Nierenfunktionsbestimmung 76.
Posthioplastik 375.
Postoperative Chloroformnephritiden 84.
Potentia generandi, Verlust nach Verlegung der Harnröhre 354.
Proktoplastik nach Amussat 2.
— bei vulvarer Fistel nach Rizzoli 7.
Proktotomie 1.
Prolapsus recti 22—34.
— — Perineorrhaphie 24, ant. 27, post. 25.
— — Resektion 31—34.
— — Suspensionsmethoden 29—31.
— — Verengerung des Rektum und Anus 22—24.
Prostataanatomie 214—216.
Prostataatrophie 260.
Prostatachirurgie 214—264.
Prostatahypertrophie 216.
— Untersuchung 218, 219, 221.
— Operationen: Unterbindung der A. iliaca int. 221, Kastration 222, Resektion der Vasa deferentia 222, Zystopexie 222, Prostatatomie 223, radikale Methoden 225, Prostatektomie 225—260 (s. diese), Wahl der Methoden 258—260.
Prostatatomie 223—225.
Prostatektomie 225-260.
Indikationsstellung 226, Geschichtliches 226, Verbreitung 227, Instrumentarium 229, Anästhesie 230, Wahl der Methoden 258—260.
— extrakapsuläre P. 260.
— partielle P. 225.
— perineale P. 242—257.
Albarransche Methode 245, 249, Youngsche Methode 249, Wilmssche Methode 252—254, Resektion nach Rydygier 254—257.
— suprapubische P. 231—242.
Prostatic Tractor nach Young 230, 249.
Prothesen nach Amputationen 421.
— nach Vorderarmamputationen 620.
— nach Amputatio interscapulo-thoracalis 516.
Pseudarthrosenoperation bei angeborener Hüftverrenkung 782.
Punktion der Blase 281.
— des Ellbogengelenkes 583.
— der Gelenke 426.
— des Handgelenkes 627.
— des Kniegelenkes 826.
— bei Pyonephrose 162, 163.
— des Schultergelenkes 531.
Pyelolithotomie 123, 159—162.
Pyeloplikatio nach Israël 166.
Pyelostomie bei Uronephrose 163.
Pyelotomie und Pyelolithotomie 159—162.
Pyonephrose s. a. Hydronephrose.
— Nephroureterektomie 206.

Q.

Quadrizepslähmung und Plastik 895—898.

R.

Radioulnargelenk, Punktion 629.
Radius, Freilegung 616—619.
— Totalexstirpation 619.
Rakettschnitt bei Amputationen 400, 606.
Rakettschnittmethode bei Exarticulatio humeri 525—528.
Reflexanurie 84.
Rektale Methode der Mastdarmkrebsoperation 36—38.
Rektopexie 27, 29.
Rektum s. Mastdarm.
Resectio recti 36, 49—54.
Zirkuläre Darmnaht 52, Invaginationsverfahren 53, Durchziehungsverfahren 54.
Resektion en bloc 599.
— der Gelenke 429—433.
Geschichte 429, Nachbehandlung 432, treppenförmige R. d. G. 432, extrakapsuläre R. d. G. 432.
— der Harnröhre 349, 351—354.
— der Niere 137.
— des Sackes bei Hydronephrose orthopédique pyelorenale 166.
Resektionen an der oberen Extremität:
Resektion des Ellbogengelenkes 587—601.
Extrakapsuläre R. 597—599, Verfahren nach v. Langenbeck 587—590, nach Kocher mit lateralem Schnitt 591—594, mit medialem (ulnarem) Schnitt 594—596, seltenere Methoden 596, Operationsresultate 599—601.

Resektion des Handgelenkes 629—648.
— des Schultergelenkes 533—551.
Resektionen an der unteren Extremität:
Resektionsamputationsmethode der Exarticulatio femoris 754—756.
Resektion der Fibula 876—878.
— des Fußgelenkes 905—922.
Geschichtliches 905, Resultate 922, Bilateraler Längsschnitt nach Langenbeck (subperiostale R.) 906, zwei vordere Seitenschnitte (König) 907—909, äußerer Längs- und Hakenschnitt (Kocher, Albarran, Lauenstein) 909, 913, extrakapsuläre totale R. nach Bardenheuer 913, Längsschnitt nach Obalinski 916, Resectio tibio-calcanea 917, osteoplastische Fußresektion nach Wladimiroff-Mikulicz 918—922.
— des Hüftgelenkes 757—776 (s. dieses).
— des Kniegelenkes 828—841.
Beste Stellung für das resezierte Knie 840, Resultate 839—841, vorderer Bogenschnitt Textors 828—832, Querschnitt durch die Patellarmitte nach Volkmann 832—833, oberer Bogenschnitt nach Hahn 833, lateraler Hakenschnitt nach Kocher 834, extrakapsuläre totale R. nach Bardenheuer 838.
— der Tibia 869—876.
Resultate der Operationen der oberen Extremität:
Skapulaexstirpation 511.
Amputatio interscapulothoracalis 516.
Exarticulatio humeri 528.
Resektion des Schultergelenkes 551—553.
Arthrodese des Schultergelenkes 555.
Schulterluxation, blutige Reposition 560.
— Behandlung habitueller Sch. 562.
Resektion des Ellbogengelenkes 599—601.
Ellbogenluxation, blutige Reposition 608.
Ellbogengelenkfrakturoperationen 613—614.
Resektion des Handgelenk-Karpus 644—647.
Handgelenkresektion bei Ankylose 650.
Arthrodesis des Handgelenkes 651.
Dupuytrensche Fingerkontraktur, Op. 659—660.
Resektion der Fingergelenke 673.
Veraltete Luxation der Fingergelenke, Op. 678.
Resultate der Operationen der unteren Extremität:
Ligatur der A. iliaca communis 695—696.
Resektion der Beckenhälfte 741.
Exarticulatio interilio-abdominalis 749.
Resectio coxae tub. 771—773.
Arthrodese des Hüftgelenkes 777.
Quadrizepsplastik 898.
Osteoplastische diakondyläre Oberschenkelamputation nach Ssabanejeff 825.
Arthrodese des Kniegelenkes 843.
Exartikulation des Kniegelenkes 813.
Grittische Operation 818—820.
Meniskusexzision 856.
Varizenoperationen 714, 715, 717, 718.
Arthrodese des Fußgelenkes 930, 931.
Königsche Resektion des Fußgelenkes 909.
Osteoplastische Resektion des Fußgelenkes 922.
Retentionshindernisse bei angeborener Hüftverrenkung 777—781.
Retroperitoneal s. a. extraperitoneal.
— Freilegung des Ureter 173—178.
— — der Niere 93—102.
Ringmesser nach Grunert 229, 236.
Röntgenaufnahme der Niere 71.
Röntgenogramm des Nierenbeckens 152, 156.
— des Ureters 158.
Röntgenaufnahme von Uretersteinen 178—184.
Rosenmüllersche Drüse 705.

S.

Sakrale Freilegung des Ureter 173.
Sacroiliaca synchondrosis, Resektion 733—737.
Samenbläschen, Anatomie 215, 388.
Samenblasenoperationen 388—394, perineale Freilegung 390, Spermatozystektomie 392.
Samenstrangoperationen 384—388.
Hydrozele funiculi spermatici 386, Orchidopexie 387, Spermatozele 386, Varikozele 384, Vasektomie 386.
Saugpumpe, Bigelowsche S. zur Lithotripsie 313.
Scharlachnephritis, Dekapsulation 108.
Scheidenureterfistel 204.
Schlottergelenk, Arthrodese des Kniegelenkes 842.
Schnappende Hüfte 787—789 (Luxatio tractus iliofemoralis).
Schrägschnittmethoden bei Amputationen 400, 404.
Schultergelenkoperationen 529—567.
— Anatomie und Physiologie 529.
— Arthrektomie 533—543.
— Arthrodesis 554.
— Arthrolysis 555.
— Arthrotomie 532, 533, 536.
— Punktion 531.
— Resektion 533—553.
— — osteoplastische R. 543—548.
— — extrakapsuläre R. 548—551.
— — Erfolge 551—553.
Schultergürtel, Operationen am 497—567.
Klavikula 497—505, Skapula 505—518, Exarticulatio humeri 518—528, Schultergelenksop. (s. d.) 529—567.

Schulterluxation, irreponible veraltete 556—560.
— habituelle 560—564.
Sectio alta 282—290.
— perinealis 341.
Segregatoren 289.
Sehnennaht im Gebiet der Hand 662.
Sehnenoperationen bei Hallux valgus 966.
Sehnenplastik der oberen Extremität 655, 662.
— der unteren Extremität 892—905 (s. a. Sehnenverpflanzungen).
— freie 655, 662.
Sehnenscheidenphlegmone im Gebiete von Hand und Finger 629, 652—655.
Sehnenverkürzung der Strecker bei Volarflexionsankylose 649.
Sehnenverpflanzungen an der unteren Extremität 892—905.
Geschichtliches 892.
Indikation 892.
Allgemeine Regeln für Technik 893.
Verpflanzung von Sehne auf Sehne 893—894.
— — — auf Periost 894—895.
Ersatz der Mm. glut. med. und min. durch M. vastes externus 895.
Quadrizepslähmung und Plastik 895—898.
Plastik des Pes paralyticus calcaneo-excavatus valgus 899.
— — — — equinovarus 900.
— — — — equinus 898.
— — — — planovalgus 902—905.
— — — — planus 901.
— — — — varus 900.
Skapulaoperationen 505—518.
Anatomie 505, Amputatio interscapulothoracalis 512—517, Freilegung 505—507, Geschichte 511, Operationsresultate 511, Prognose 511, subtotale und totale Auslösung 507—511.
Skoliose nach Oberarmexartikulation 528.
Skopolamin-Morphium-Äthernarkose bei Nierenoperationen 84.
Skrotum s. Hodensack.
Sondenmethode der Varizenoperationen nach Babcock 716—717.
Sondenuntersuchung der Blase 272.
— der Harnröhre 321.
Spaltung der Niere 105, 119—134.
Spekulum mit elektrischer Lampe bei Prostataoperationen 223.
Spermatozele 386.
Spermatozystektomie 392.
Sphinktererhaltung bei der perinealen Operation des Mastdarmkrebses 42.
Sphinktererhaltung bei dorsaler Methode 49.
Spina-ventosa-operation 675.
Spitzfuß s. Pes equinus.
Spornoperation nach Trendelenburg bei Uronephrose 163.
Sprunggelenk s. Fußgelenk.
Steißbeinresektion bei Mastdarmkrebsoperation 45.
Stelzfuß durch osteoplastische Fußresektion 919.
Stichmethode der Exarticulatio femoris 750, 754.
Sternoklavikulargelenk 502—504.
Arthrotomie 503, Resektion 504.
Strikturen der Harnröhre 321, 335—338, 347—354.
Subkutane Tenotomie der Adduktoren des Hüftgelenkes 886.
— — des Tensor fasciae latae 887.
— — der Beuger des Unterschenkels 888.
— — der Achillessehne 886.
Subperiostale Amputationen 411.
— Exartikulationen 422.
Suprakondylärfrakturen im Ellbogengelenk 612.
Suprakondyläre Osteotomie des Femur 800.
Supramalleoläre Osteotomie bei Pes planus 939.
Suprapubische Prostatektomie 231—242.
Suprasymphysärer Querschnitt Bardenheuers 731.
Suspensionsmethoden bei Mastdarmvorfall 29 bis 31.
Symphyse, Operationen 731—733.
Symphysenresektion bei Harnblasenexstirpation 306.
Synchondrosis sacroiliaca, Freilegung und Resektion nach Bardenheuer 733—737.
Syndaktylie, Operationen 666—669.
Synovektomie 428.

T.

Talokruralgelenk, Mobilisierung 932 (s. a. Fußgelenk).
Talus, Exstirpation 922.
Tendinoplastische Knochenstumpfversorgung 419.
Tendoplastische Amputation des Unterschenkels 885.
Tenodesen bei Fußgelenksarthrodese 929.
Tenotomie der Achillessehne bei Plattfuß 937.
Tenotomien an der unteren Extremität 886 bis 892.
— offene T. 888—890, Verlängerung der Achillessehne nach Bayer 890—891.
— subkutane T. der Achillessehne 886.
— — — der Adduktoren des Hüftgelenkes 886.
— — — der Beuger des Unterschenkels 888.
— — — des Tensor fasciae latae 887.
Tensor fasciae latae, subkutane Tenotomie 887.

Testis s. Hoden.
Tibia, Freilegung 867—869.
— osteoplastische Nekrotomie 868.
— Resektion 869—876, des Tibiakopfes 869—873, partielle und totale R. d. T. 874—876.
— plastische Deckung des Knochendefektes 871 bis 873, 874—876.
Topographie s. Anatomie.
Transfixionsmethode bei Amputationen 407.
— der Exarticulatio femoris 750—754.
Transperitoneale Freilegung der Niere 89—93.
— — des Ureters 173.
Transplantationsmethoden s. a. plastische Methoden.
— freie Aponeurosentr. bei Luxatio patellae 850.
— T. der Appendix in die Urethra 363.
— von Gelenken 436.
— des ganzen Kniegelenkes nach Lesser 865 bis 867.
— von Sehnen 892—905 (s. diese).
Trendelenburgs Spornoperation bei Uronephrose 163.
— Varizenoperation 714.
Trigonum Lieutaudii 270.
Trochantergegend, Osteotomien 795—799.
Troikart zur Kniegelenkspunktion 827.

U.

Ulcus prominens bei Amputationsstümpfen 425.
Ulna (s. a. Ellbogen und Vorderarm), Freilegung 615.
Unterschenkeloperationen 867—885.
— Amputationen 879—885.
Osteoplastische A. nach Bier 879—882, aperiostale A. 882—885, tendoplastische A. 885.
— Fibulaoperationen 876—878.
— Osteotomien bei Genu varum und valgum 878.
— Sehnentransplantationen 898.
— Tenotomien 886—892.
— Tibiaoperationen 867—876 (s. a. Tibia).
Freilegung 867, Resektion 869—876.
Untersuchungsmethoden der Harnblase:
Inspektion und Palpation 271, instrumentelle U. 272—281, Ureterenkatheterismus 276—281, Zystoskopie 272—275.
— der Harnröhre 320—332.
Inspektion und Palpation 320—321, Katheterismus 322—329, Sondenuntersuchung 321, Urethroskopie 329—332.
— der Niere 71—82, 104 (s. d.).
Ureter s. a. Niere 172—207.
Ureteranastomosen 189—193.
Ureteranastomose bei Hydronephrose:
Endanastomosen 166, 167, laterale U. mit Nierenbecken 168.
Ureteranatomie 157—159.
Ureterektomie 205.
Ureterengen, typische 157.
Ureterfreilegung 173—178.
Lageruug des Patienten 173, Schnittführung 174—177, Lösung des Ureters 177.
— retroperitoneale Methode 173.
— sakrale Methode 173.
— transperitoneale Methode 173.
— vaginale Methode 173.
Ureterimplantation in den Nierenbeckensack bei Hydronephrose 167.
— in die Blase 195—200.
— in den Darm 200—204.
— in die Haut 194.
— in den anderen Ureter 194.
— in die Urethra 194.
— in die Vagina 194.
Ureterisolierung bei Nephrektomie wegen Tuberkulose 142.
Ureterenkatheterismus 71, 88, 170, 172.
— bei Pyonephrose 170.
Ureternaht 188.
Ureterolithotomie 178—189.
Röntgenogramme 178—184, Technik der Operation 185—189.
Ureteropyelonephrostomie 166.
Ureterorrhaphie 189.
Ureterotomie, explorierende 189.
Ureteroureterostomie 189—193.
Ureterozystostomie 195—200.
Ureterpalpation 157.
Ureterröntgenuntersuchung nach Kollargolfüllung 158, 178—184.
Ureterscheidenfisteln 204.
Uretersteine, Röntgenaufnahme 178—184.
— Entfernung 184—189.
Ureterstrikturen 170.
Fengersche Operation 165.
Uretertransplantation in die Harnröhre 364.
Ureterverletzung bei Laparatomie 204.
Ureterversorgung bei Nephrektomie 139, 142.
Ureter, zystische Dilatation des vesikalen Endes 302—305.
Ureterenzystoskop 72.
Ureterenzystoskopie 172, 278—281.
Urethra s. a. Harnröhre.
— Ureterimplantation 193.
Urethrorektalfisteln 357, 359—360.
Urethroskopie 329—332.

Urethrostomie 354.
Urethrotom nach Maisonneuve 339.
— nach Albarran und Kollmann 340.
Urethrotomia externa 341–354.
— interna 339—340.
Urininfiltration der Harnröhre 356.
Urinrezipient 194.
Urinuntersuchung 71—82 (s. a. Nierenfunktionsprüfung).
Uronephrose s. Hydronephrose.

V.

Vagina, Ureterimplantation 194.
Vaginale Freilegung des Ureters 173.
Vaginale Methode der Mastdarmkrebsoperation 43—45.
Varikozele 383—384.
Varizenoperationen an der V. saphena 712—717. Anatomie 712, Trendelenburgsche Operation 714, Totalexstirpation nach Madelung 715, Zirkelschnitt Wenzels 715, Babcocksche Sondenmethode 716—717, saphenofemorale Anastomose 718, Verfahren nach Mayo, Phelps, Rindfleisch 715—716.
Vasa deferentia, Resektion bei Prostatahypertrophie 222.
Vasektomie (Vas deferens) 386.
Vasotomie 386.
Vena cava, Verletzung bei Nephrektomie 144.
Venen der Blase 271.
— der oberen Extremität 474—475. Freilegung zur Blutentnahme 475.
— der unteren Extremität:
Vena femoralis communis 711—712.
— — Einpflanzung der V. saphena 718.
— glutaea superior et inferior 703.
— iliacae s. A. iliacae.
— poplitea 724, 725.
— saphena: Varizenoperationen (s. diese) 712 bis 719.
— — Transplantation in die Harnröhre 363.
— der Niere 65—68.
Venenklappen der V. saphena 718.
Veraltete Luxation des Ellbogengelenkes 606 bis 608.
— traumatische Hüftverrenkung 783.
— Luxation des Humerus 556.
Verletzungen der Blasenwand 309.
— des Darmes bei Nierenoperationen 104.
— der Harnröhre 354—356.
— der Leber bei Nierenoperationen 104.
Verletzungen der Milz bei Nierenoperationen 104.
— der Niere 93, 145—146.
— des Pankreas bei Nierenoperationen 104.
— der Pleura bei Nierenoperationen 103.
Verpflanzung (s. a. Transplantation) von Sehnen 892—905.
Verschluß des Mastdarms s. Atresia.
Verwachsungen der Niere 103—104, 109.
Vesika s. Harnblase.
Vorderarmoperationen 614—626, 641.
— Amputationen 619—621.
— Exartikulationen 621—625.
— Freilegung der Ulna 615.
— — des Radius 616—619.
— plastische Operationen 625—626.
— Vorderarm-Handresektion 641.
— Weichteilschnitte 614.
Vorbereitung des Kranken zu Nierenoperationen 82—83.

W.

Wanderniere 113—119.
— Fixation bei Uronephrose 163.
Weichteilplastik der Hand und Finger 661.
Weichteilschnitte an Hand und Fingern 651.
— am Oberarm 567.
— am Oberschenkel 789—793.
— am Unterschenkel 867, 876.
— am Vorderarm 614.

Z.

Zehenexartikulation 961—963. Große Zehe mit Metatarsalknochen 961. kleine Zehe mit Metatarsalknochen 962, einzelne Zehen 962, sämtliche Zehen 963.
Zehen, Hallux valgus-Operation 963—966. Geschichtliches 963—964, Keilresektionen 965, Sehnenoperationen 966.
Zehenverpflanzung als Fingerersatz 663—666.
Zelluloidkapsel nach Irving zum Urinablassen nach suprapubischer Prostatektomie 240.
Zirkelschnittmethode bei Amputationen 396—398, 399—402.
Zysten des Nebenhodens 386.
— des Samenstranges 386.
Zystische Dilatation des vesikalen Ureterendes 302—305.
Zystopexie bei Prostatahypertrophie 222.
Zystoskop 311.
Zystoskopie 272—275.
— bei Prostataerkrankung 219.
Zystostomie 299–302.